Anat. 154 h-2

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36630077710018
<36630077710018
Bayer. Staatsbibliothek

Anat. 154 h - 2

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Taschenbuch

der

Anatomie und Physiologie

nach dem neuesten

Standpuncte beider Wissenschaften

und zunächst

für practische Ärzte

entworfen

von

Dr. **Burkhard Eble.**

In zwei Theilen.

Wien.

Gedruckt und im Verlage bei Carl Gerold.

1831.

55. D.

Taschenbuch

der

Physiologie

entworfen

von

Dr. Burkhard Eble,

k. k. Ober-Feldarzte, Prosector der medicinisch-chirurgischen Josephs-Akademie, und Mitglied der kais. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher.

Zweiter Theil.

Wien.

Gedruckt und im Verlage bei Carl Gerold.

1831.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

In der Aneinanderreihung der einzelnen Materien dieses Theils bin ich größtentheils den Ansichten des hochverdienten Rudolphi gefolgt, habe aber bei der Bearbeitung derselben mich nebstbei insbesondere an die beiden physiologischen Werke von Burdach, ferner an jenes von Prochaska, Ph. von Walther, Lenhossék, Berthold und Tiedemann gehalten. Das Pierer'sche anatomisch-physiologische Realwörterbuch hat mir ebenfalls vielfachen Stoff zur Benutzung gegeben; so wie ich die Ansichten unseres erst jüngst verblichenen Hartmann's über den Lebensproceß beibehalten habe. Aus den Journalen des In- und Auslandes wählte ich sorgfältig nur da und dort etwas Neues aus, wenn es mir, durch die Erfahrung bestätigt, vor Augen lag.

Das anatomische Verhältniß der, den einzelnen Functionen dienenden, Organe wurde nur ganz kurz,

und blos da angegeben, wo es unumgänglich nöthig war, da man sich dießfalls im ersten Theile Raths holen kann. Dagegen aber ist natürlich auf den feinern Bau der Eingeweide hier besondere Rücksicht genommen worden.

Mit Ausnahme des Skeletts der Thiere (wovon im ersten Theile die Rede ist) wurde überall am geeigneten Orte das Wissenswertheste aus der vergleichenden Anatomie und Physiologie angereiht.

Auch dieser Theil enthält eine, nach seinen Hauptabschnitten zusammengestellte, ziemlich ausführliche Literatur; und schließt, wie der erste, mit einem vollständigen Register.

In allen übrigen Rücksichten gelten die bereits in der Vorrede zum ersten Theil angeführten Momente.

Wien, im April 1831.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Einleitung 3

Erster Theil.
Allgemeine Physiologie.

A. Naturgeschichte des Menschen 10
a) Unterschied des Menschen von den Thieren . —
b) Unterschied der Menschen unter einander . 13
B. Lehre von den chemischen Bestandtheilen des menschlichen Körpers 15
a) Von den Elementarstoffen . . . . . —
b) Von den zusammengesetzten Stoffen, oder den entfernten Bestandtheilen . . . 19
c) Noch mehr zusammengesetzte Stoffe, oder nächste Bestandtheile 21
d) Von der Zersetzung des menschlichen Leichnams 28
C. Von den Gesetzen des thierischen und menschlichen Lebens 31
Der Lebens-Proceß . . . . —
Der Tod oder das Aufhören des Lebens . . 57

Zweiter Theil.
Besondere Physiologie.

Einleitung 66

Erster Abschnitt.
Von der Empfindung.

Erstes Hauptstück.

Seite

Von dem Gehirn- und Nervensystem überhaupt . 67

Zweites Hauptstück.

Von der Empfindung überhaupt 77

Drittes Hauptstück.
Von den Sinnen.

a) Von den äußern Sinnen oder den Sinnesorganen 80
α) Der Tastsinn 82
β) Der Geschmackssinn 84
γ) Der Geruchssinn 86
δ) Der Gehörsinn 89
ε) Der Gesichtssinn 94
b) Von den innern Sinnen oder dem Seelenleben 105
c) Vom Schlafe 111
Andere Erscheinungen der Periodicität des Lebenslaufes 119

Zweiter Abschnitt.
Von der Bewegung durch die Muskeln.

a) Im Allgemeinen 122
b) Von der Ortsbewegung 128
c) Von der Stimme und Sprache . . . 135
Andere Arten von Bewegungen 142

Dritter Abschnitt.
Von der Wiedererzeugung.

Erstes Hauptstück.
Von der Verdauung.

a) Von den Nahrungsmitteln 144

Seite
b) Von der Aufnahme der Nahrungsmittel . 150
c) Der Hunger 152
d) Der Durst 155
e) Das Kauen 157
f) Die Einspeichelung des Bissens . . . 159
g) Das Niederschlucken oder Schlingen . . 162
h) Die Verdauung im Magen 165
i) Die Dünndarmverdauung 172
k) Die Dickdarmverdauung 186

Zweites Hauptstück.

Von der Einsaugung 191

Drittes Hauptstück.

Von der Blutbereitung.

a) Von dem Kreislauf des Blutes . . . 197
b) Vom Herz- und Arterienschlag . . . 209

Viertes Hauptstück.

Von dem Athemholen 217

Fünftes Hauptstück.

Von der Ernährung 241

Sechstes Hauptstück.

Von der organischen Wärme 250

Siebentes Hauptstück.

Von den Ab- und Aussonderungen.

1. Von der Hautausdünstung 264
2. Von der Ab- und Aussonderung des Harns . 278
3. Von der Absonderung des Fettes . . . 286
4. Von der Absonderung des Serums . . . 289
5. Von der Schleimabsonderung 292

Vierter Abschnitt.
Von der Zeugung.

Seite

Einleitung 294
a) Von dem Samen 299
b) Von der monatlichen Reinigung . . . 305
c) Von der Begattung und Befruchtung . . 309
d) Von der Schwangerschaft 317
e) Von der Geburt und dem Wochenbette . . 319
f) Von der Milchabsonderung 323
g) Von dem eigenthümlichen Leben der Leibesfrucht 326
h) Nachtrag 334
i) Zeugungsgeschäft der Thiere 335

Literatur.

A. Der Physiologie überhaupt 353
B. Der allgemeinen Physiologie 357
C. Der besondern 362

Register 375

Zweiter Theil.

Physiologie.

Einleitung.

§. 1.

Unter dem Worte Natur versteht man im Allgemeinen den Inbegriff aller möglichen sinnlichen Wahrnehmungen, und der Gesetze und Ursachen, nach welchen diese erfolgen.

§. 2.

Hieraus fließt zugleich der Begriff von Naturwissenschaft überhaupt, welche sich mit der Untersuchung der Ursachen und Wirkungen aller Erscheinungen in der Natur beschäftigt.

§. 3.

Diese Wissenschaft zerfällt nach ihrer Wurzel in ein dreifaches Gebiet, nämlich in Naturgeschichte, Physik und Astronomie. Erstere befaßt sich mit den Gebilden des festen Erdkerns oder den Mineralien, ferner mit den Pflanzen und Thieren. Die Physik oder Naturlehre beschränkt sich auf die Erklärung derjenigen Erscheinungen, welche dem Ganzen angehören, z. B. der Schwere, des Lichtes, der Wärme, des Schalles, der electrischen und magnetischen Phänomene. — Die Astronomie endlich bezieht sich auf die Kenntniß der Himmelskörper und der Gesetze ihrer Bewegung.

§. 4.

Das Gebiet der Naturgeschichte umfaßt demnach die Mineralogie, Botanik und die Naturgeschichte der Thiere (Zoologie).

§. 5.

Die ganze Natur besteht aus unzählbaren einzelnen Dingen oder Individuen, die auf die mannigfachste Art von einander verschieden sind, aber alle darin übereinkommen, daß sie aus Materie und Kraft bestehen.

§. 6.

Kraft und Materie sind unzertrennlich, und man kann sich keine physische Kraft ohne Materie, und keine Materie ohne Kraft denken.

§. 7.

Kraft ist der Grund einer Thätigkeit, und man unterscheidet gewöhnlich dreierlei Thätigkeiten, nämlich mechanische, chemische und dynamische, und sagt, daß sich erstere bloß auf die Gestalt und Form, die zweiten auf die Mischung und Beschaffenheit der Materie beziehen, die letztern aber (die man auch unter dem Namen der Imponderabilien begreift) ohne unmittelbare Berührung der Materie, und ohne körperliches Substrat wechselseitig auf einander wirken, und die Urkräfte der Natur auf mannigfaltige Art verändern. — Jedoch sind im Grunde alle Thätigkeiten dynamisch (nach der Etymologie des Wortes), und selbst die dynamischen (im frühern Sinne) nur durch mechanische und chemische Wirkungen zu erkennen.

Allein jede einzelne Kraft ist nur eine bestimmte Äußerung der Urkräfte, und diese erscheinen stets unter einer

doppelten, entgegengesetzten Form, nämlich als Anziehungs- und Abstoßungs-, oder Attractiv- und Repulsivkraft. Auf gleiche Art entsteht nur durch die Wechselwirkung dieser beiden sich entgegengesetzten Kräfte die Materie, und es ist demnach Gegensatz der Kräfte — Polarität — das Princip alles besondern Wirkens und Werdens in der erscheinenden Natur.

§. 8.

Eine aufmerksame Betrachtung der Natur überzeugt uns ferner von einem ewigen, ununterbrochenen Wechsel der Stoffe und Kräfte, wodurch, unbeschadet des innern Princips, die Natur in ihrer Außenseite stets verjüngt, sich ewig neu, und in einer äußerst bewunderungswürdigen Mannigfaltigkeit darstellt. Diese Mannigfaltigkeit der endlichen Erscheinungen ist ein Ausfluß des Unendlichen, eine Offenbarung Gottes.

§. 9.

Da sich in dem ganzen unermeßlichen Weltall auch nicht das kleinste Ding in unbedingter starrer Trägheit befindet, sondern jedes, als Theil des ungeheuren, immer thätigen Ganzen, zeitweisen Veränderungen unterworfen ist; so folgt von selbst, daß alles lebe, und daß es in der Natur keinen, oder nur einen scheinbaren Tod gebe.

§. 10.

Demungeachtet hat man den Begriff von Leben in engere Gränzen gesetzt, und vorerst das allgemeine Naturleben von dem Leben des Einzelnen oder des Individuums geschieden, und im letztern Sinne nur das für belebt gehalten, was vermög seiner inwohnenden Kräfte verschiedene, offenbar in die Sinne fallende

Erscheinungen hervorzubringen, und sich durch Gegenwirkung nach außen seine unverletzte Natur innerhalb gewisser Gränzen zu sichern im Stande ist.

§. 11.

Aber selbst in dieser Bedeutung zeigt sich uns das Leben in verschiedener Abstufung, so zwar, daß es Körper gibt, die nur die geringsten Zeichen von Leben an sich tragen, also auf der untersten Stufe des Lebens stehen (Corpora cryptobiota), während wieder andere den höchsten Grad von lebendiger Ausbildung erreichen, und durch eine unendliche Menge von Mittelgliedern mit den erstern in Verbindung stehen (Corpora phanerobiota).

§. 12.

Auf diese Art kommen wir nun zu dem Begriff von organischen und unorganischen Körpern, und zu der Unterabtheilung der erstern selbst.

§. 13.

Organismus ist ein in seinen Theilen so innig verbundenes und zusammenwirkendes Ganzes, daß jeder einzelne Theil vom Ganzen, und das Ganze von jedem einzelnen Theile abhängt und bestimmt wird. — Demnach heißen alle jene Körper organisch, deren Ganzes einen Organismus darstellt; das Gegentheil gilt von den unorganischen Körpern, die mit den leblosen zusammenfallen.

§. 14.

Die organischen Körper bilden zwei große Classen, nämlich Pflanzen (im Ganzen beiläufig gegen 56000 Ar-

ten), und Thiere (etwa 51000 Arten), deren Hauptunterschied im Grunde doch nur in dem Daseyn oder Mangel der Empfindung und willkürlichen Bewegung beruht, so zwar, daß diese beiden Eigenschaften den Thieren zukommen, den Pflanzen aber mangeln.

§. 15.

Sowohl die Pflanzen, als auch die Thiere fangen mit den einfachsten Organismen an, und erheben sich (§. 11) zu den höchsten. So zeigt das Pflanzenreich seine ersten Bildungen im Schimmel, in den Moosen und Flechten u. s. w., und steigt bis zur Zeder empor; während das Thierreich mit dem einfachsten Infusionsthierchen (Monas Termo) beginnt, und mit dem Menschen endet.

§. 16.

So sehr übrigens jener Unterschied zwischen Pflanze und Thier im Allgemeinen und bei hoher Entwicklung beider in die Augen speingt; so unendlich gering erscheint er doch da, wo beide Classen in ihren einfachsten Formen an einander gränzen, oder wo gleichsam die eine in die andere übergeht: so zwar, daß man oft nicht weiß, ob man die Körper dem einen oder andern Naturreiche zuzählen, sie Pflanze oder Thier heißen soll. So entstanden die Mittelgattungen von Thierpflanzen (Zoophyta) und Pflanzenthieren (Phytozoa).

§. 17.

Unter allen organischen Körpern dieser Erde steht der Mensch sowohl in Bezug auf den Bau seines Körpers, als auch und vorzüglich rücksichtlich seiner geistigen Natur auf der höchsten Stufe der Ausbildung.

§. 18.

Die Natur des Menschen ist doppelt, körperlich oder physisch, und geistig.

§. 19.

Diejenige Wissenschaft, welche sich mit der Untersuchung dieser doppelten Natur, also mit dem Leben des Menschen, seinen Erscheinungen und Gesetzen beschäftigt, heißt Physiologie im engern Sinne.

§. 20.

Hieraus folgt, daß Teleologie, oder die Lehre der Gesetze, nach welchen der menschliche Körper in seinen Theilen gebaut ist; ferner die Anthropologie, welche den besondern Charakter des Menschen rücksichtlich seiner geistigen und körperlichen Kräfte zum Gegenstande hat, so wie auch die Zoonomie, oder die Lehre von den Gesetzen der thierischen Natur; die Biologie, welche das Leben und die Erscheinungen der ganzen Natur untersucht; ja endlich selbst die Psychologie, welche sich bloß mit dem geistigen Verhältniß des Menschen beschäftigt — obgleich sie alle einzeln in der Physiologie gewöhnlich nicht vollständig abgehandelt werden —, doch nur Theile derselben sind.

§. 21.

Noch näher wird der Begriff von Physiologie dadurch bestimmt, daß sie bloß den gesunden Zustand des Menschen zum Gegenstand hat, obgleich die Pathologie in allen ihren Theilen, vorzüglich aber die pathologische Anatomie eine der ergiebigsten Quellen für die Physiologie ist.

§. 22.

Da jedoch der Mensch nur ein Theil, ein kleines Glied in der unendlichen Kette der Weltschöpfung ist, und da er in den meisten seiner Beziehungen den Thiercharakter an sich trägt; so leuchtet von selbst die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der allgemeinen (Physiologie des Universums) und der vergleichenden Physiologie (Physiologie der Pflanzen und Thiere) ein.

§. 23.

Zu den vorzüglichsten Hülfswissenschaften der Physiologie gehören nebst den schon angeführten: die Naturgeschichte, Physik oder Naturlehre, die Chemie, ganz besonders aber die Anatomie des Menschen (daher nannte Haller auch die Physiologie eine Anatome animata), welche nebst der vergleichenden die festeste und sicherste Basis für die Physiologie abgibt.

§. 24.

Zweckmäßig theilt man die Physiologie des Menschen in die allgemeine, welche den menschlichen Organismus nur in seinen allgemeinen Beziehungen betrachtet, und in die besondere, welche den Zweck und die Verrichtungen der einzelnen Theile desselben untersucht.

Erster Theil.

Allgemeine Physiologie.

§. 25.

Die allgemeine Physiologie zerfällt:

a) in die Naturgeschichte des Menschen (Anthropologia);

b) in die Lehre von den chemischen Bestandtheilen des menschlichen Körpers (Anthropochemia);

c) in die Lehre von den Gesetzen des Lebens (Anthropobiologia s. Anthroponomia).

A. Naturgeschichte des Menschen. (Anthropologia.)

a) Unterschied des Menschen von den Thieren.

§. 26.

Nur die Bestimmung des Menschen, als ein vernünftiges und sittliches Geschöpf zu leben, unterscheidet ihn von den Säugethieren, und besonders von den Affen, denen er sowohl in der äußern Gestalt, als auch in dem innern Bau seines Körpers am nächsten steht.

Vermög der angegebenen Bestimmung hat der Schöpfer den Menschen vor allen Thieren durch folgende Merkmahle ausgezeichnet:

1. Durch den aufrechten Gang, der jedem Menschen ursprünglich und vermög seines körperlichen Baues eigen ist. Insbesondere sprechen dafür das ganze Skelett des Menschen, vorzüglich die Wirbelsäule, ihre

Verbindung mit dem Kopfe, das Becken und die Verhältnisse der Gliedmaßen und ihrer Theile, des Kinns und der Fußsohle; ferner die Beschaffenheit der Muskeln, namentlich der starken Rücken-, Gesäß- und Wadenmuskeln; die Lage des Herzens und selbst der übrigen Eingeweide; endlich die Kürze und Schwäche der obern Gliedmaßen, und die Stellung der Augen. — Auch ist keinem Thiere die Rückenlage so natürlich eigen, als dem Menschen, besonders in seinem ersten Alter.

2. Durch das ungemein freie Schultergelenk, wodurch der Mensch seine, mit kunstvoll gebildeten Händen, und ganz vorzüglich zum Tasten eingerichteten Fingern versehenen, obern Gliedmaßen auf die mannigfaltigste Art gebrauchen kann.

3. Durch das überall hervortretende schöne Ebenmaß des menschlichen Körpers (Symmetria), vermög dessen eine durch die Mitte des Körpers geführte Linie (Linea mediana) die meisten einfachen Theile durchschneidet, die doppelten Organe aber gleich seitwärts hat. — Überdieß fehlt dem Menschen kein, nur einigermaßen wichtiger Theil, dessen sich die Saugthiere erfreuen, und es stehen bei ihm alle Organe im Allgemeinen auf einer höhern Stufe von Ausbildung, wenn gleich der ganze Bau des Menschen zarter, gebrechlicher ist, und hie und da in einzelnen Theilen von dem der Thiere an Vollkommenheit übertroffen wird.

Anmerk. Zu den einfach vorhandenen Organen gehören: das Hirn- und Rückenmark, das Herz, der Darmcanal, die Luftröhre sammt dem Kehlkopf, die Harnblase und Ruthe, die Knochen der Grundfläche des Schädels, Wirbel- und Brustbein, einige unpaare Schließmuskel und das Zwerchfell.

4. Obgleich der menschliche Organismus seine Vollendung

viel später, als jener der Thiere erreicht, so ist er dagegen nebst der größern Vollkommenheit auch von längerer Dauer, und in seinen Theilen von größerer Mannigfaltigkeit.

5. Einen ganz besondern Vorzug erhält der Mensch dadurch vor den Thieren, daß er in Bezug auf seine Nahrung weder an das Pflanzen- noch an das Thierreich ausschließlich gebunden, und daß er unter allen Zonen und Breitegraden der Erde zu leben im Stande ist.

6. Nackt und schwach geboren, ist er zwar ferner weit mehr, als die Thiere den Unbilden der Witterung, und den Verfolgungen anderer Geschöpfe bloßgestellt; dafür hat ihm aber der Schöpfer eine andere Waffe gegeben, wodurch er nicht nur täglich neue Vertheidigungsmittel erfinden, sondern sich im eigentlichen Sinne des Worts zum Herrn und König der Erde machen kann — nämlich die Vernunft.

7. Der Mensch hat im Verhältniß zu seinen Nerven ein größeres Gehirn und Rückenmark, als die Thiere, und in ihm ist kein Sinn vorzugsweise, sondern alle gleichmäßig ausgebildet.

8. Der herrliche Geist des Menschen spiegelt sich schon in seinen sprechenden Gesichtszügen, welche durch den großen Gesichtswinkel von 70—82°, die Verkürzung der Kiefer, und das hervortretende Kinn, so wie durch die senkrecht stehenden untern Schneidezähne vorzüglich vermittelt werden, ab.

9. Nur der Mensch hat eine articulirte Sprache, deren Mangel er sich bei angeborner Taubheit durch das Gesicht und Gefühl, oder durch die Pantomimensprache zu ersetzen weiß.

10. Endlich wohnt dem Menschen ausschließlich das sittliche Gefühl, das Gefühl für Rechtmäßigkeit und Pflicht inne, wodurch er sich als moralisches Wesen charakterisirt.

b) Unterschied der Menschen unter einander.

§. 27.

Obwohl alle Menschen der ganzen Erde, deren Anzahl man ungefähr auf 500 Millionen angibt, nur zu einer Gattung (Genus) gehören; so herrscht doch in Bezug auf Größe, Gestalt, namentlich des Schädels und Gesichts, so wie rücksichtlich der Haut- und Haarfarbe eine große Mannigfaltigkeit unter ihnen.

Was die Größe im Allgemeinen betrifft, so findet man, daß sie bei den Völkern zwischen den gemäßigten und kalten Zonen, wie bei den Patagonen, die höchste Höhe (6—7 Fuß), bei jenen der kältesten Gegenden, z. B. den Lappen, Eskimo's, den geringsten Stand (5 Fuß) erreicht.

Rücksichtlich der Gestalt zeichnen sich einzelne Menschenstämme durch ein schöneres Ebenmaß und kräftigeren Bau vor den andern aus. Als die größten Gegensätze kann man in dieser Hinsicht einen Caucasier und einen Australneger betrachten. Insbesondere aber ist es die Gestalt des Kopfes, namentlich die Stellung der Stirn-, Joch- und Kieferbeine, so wie die Lage der Augen, die Richtung der Nase, Form des Kinns und der Lippen, welche hier den Hauptunterschied bedingen.

Die Farbe des Körpers ist entweder weiß, braun, gelb, roth oder schwarz, und zwar jedes in mancherlei Abstufungen, und mit der Farbe der Haut stimmt auch die der Haare und der Nägel überein.

§. 28.

Blumenbach hat das Verdienst, die verschiedenen Völker der Erde in fünf Ordnungen (Menschenrassen), nämlich: in die Caucasische, Amerikanische, Mongolische, Malayische und Äthiopische gebracht zu haben. Allein neuern Beobachtungen (von Rudolphi) zu Folge, scheint es angemessener zu seyn, den Malayischen Stamm als gemischt zu betrachten, und unter die andern einzutheilen.

1. Der caucasische, oder besser europäische Stamm zeichnet sich aus durch röthlich-weiße Hautfarbe, röthliche Wangen, bräunliche oder nußfarbene Haare, rundlichen Kopf, ovales Gesicht, flache Stirne, schmale und mäßig gebogene Nase, kleinen Mund, senkrecht stehende Vorderzähne, und volles und rundliches Kinn. Hieher gehören: alle Europäer, die Bewohner des höchsten Nordens in Asien und Amerika (die Tschuktschen, Eskimo's und arctischen Hochländer), ferner mehrere Völker des westlichen und südlichen Asiens, z. B. die Baschkiren, Tscherkessen, und mehrere andere tatarische Völker, viele Araber und Hindus, und in Afrika die Mauren und Abyssinier.

2. Der mongolische Stamm charakterisirt sich durch gelbbraune Hautfarbe, schwarzes, steifes, schlichtes und nicht reichliches Haar, einen beinahe viereckigen Kopf, breites, plattgedrücktes Gesicht mit mehr in einander fließenden Zügen, breite, flache Glatze, kleine und breite Nase, rundliche Wangen, enggeschlitzte Augenlieder und vorstehendes Kinn. Man rechnet hieher: die Japaner, Chinesen, Bootaner, Tibetaner, Kalmuken, Buräten, Aleuten, und die meisten Malaien des stillen Meeres, der Marianen-, Philippinen-, Molukken-, der Sundainseln und von Malacca.

3. Den äthiopischen Stamm erkennt man an der schwarzen Hautfarbe, dem schwarzen, krausen, wolligen Haare, schmalen, an den Seiten zusammengedrückten Kopf, der gewölbten Stirn, den nach vorn ragenden Backenknochen, hervorstehenden Augen, der dicken Nase, an den schräg vorstehenden obern Schneidezähnen, vollen, wulstigen Lippen und dem zurückgezogenen Kinn. Unter diesen Stamm zählt man: die übrigen Afrikaner, die Neger der Andamaninseln und der Südsee (Papus) und viele Malayen.

4. An dem amerikanischen Stamm bemerkt man röthlich-braune oder kupferfarbige Haut, schwarze, steife, schlichte und nicht reichliche Haare, kleinen Kopf, kurze, niedrige Stirne, tiefliegende Augen, etwas breite, aber doch hervorragende Nase, breites Gesicht mit hervorstehenden Wangen, tief ausgearbeitete Gesichtszüge, und geringen Bartwuchs. Dieser Stamm begreift die sämmtlichen Bewohner von Amerika, mit Ausschluß der Eskimo's.

* Creolen heißen die in Ost- und Westindien von europäischen Eltern; Mulatten die von Europäern mit Äthiopiern; Mestizen die von Europäern mit Indianern, und Metisen die von Europäern mit Amerikanern erzeugten Menschen.

B. Lehre von den chemischen Bestandtheilen des menschlichen Körpers.

(Anthropochemia.)

a) Von den Elementarstoffen.

§. 29.

Die verschiedenen Stoffe, woraus der menschliche Körper besteht, und die man bei seiner Analyse erhält, sind

entweder ursprüngliche, d. i. Elementarstoffe, oder schon mehr oder weniger zusammengesetzte Substanzen. Wir nennen jene die entferntesten (Partes constitutivae remotissimae), und zählen zu ihnen: den Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, das Eisen, die Metalloide des Natrum, Kali, der Kalkerde, Talkerde, die Basis der Salzsäure; ferner die Kieselerde und Flußspathsäure.

§. 30.

Der Sauerstoff (Oxygenium) findet sich in großer Menge, und zwar in den mannigfaltigsten Verbindungen sowohl der flüssigen als festen Theile. Namentlich ist er die Basis aller thierischen Säuren: der Phosphor-, Benzoe-, Urin- und Kohlensäure, ferner der Essig-, Zucker-, Salz-, Flußspath- und Milchsäure. Wir empfangen ihn theils aus der Atmosphäre, theils aus den flüssigen und festen Nahrungsmitteln aller Art, und entledigen uns desselben durch den Schweiß, Harn und durch die ausgeathmete Luft.

Der Wasserstoff (Hydrogenium) kommt am häufigsten mit Sauerstoff verbunden, nämlich als Wasser in allen Theilen des Körpers vor. Namentlich findet man ihn im Serum und Eiweißstoff, ferner im venösen Blute, und vorzüglich in der Galle und im Fett. Der Körper erhält ihn durch die Aufnahme von Wasser und verschiedenen, dasselbe in größerer oder geringerer Menge enthaltenden Nahrungsmitteln, besonders aus dem Pflanzenreich. Ausgesondert wird er hauptsächlich durch die Leber in der Galle, mit dem Urin, Schweiß, der ausgeathmeten Luft und dem Darmgas.

Der Stickstoff (Azoticum) ist besonders dem

Thierreich eigen, wo er sich aus faulenden Substanzen entwickelt, und durch seinen starken alkalischen Geruch kund gibt. Er findet sich vorzüglich im Fleische und im Urine, wird größtentheils in uns selbst erzeugt, doch auch von außen durch Speise und Trank, und durch das Athmen dem Körper zu-, sein Überschuß aber vorzüglich durch die Nieren abgeführt.

Den Kohlenstoff (Carbonium), welcher vorzüglich dem Pflanzenreich zukommt, finden wir im menschlichen Körper im Öl und Fett, in der Haut- und Lungenausdünstung, in der Gallerte, dem Schleime, dem venösen Blute; ferner in der Galle, dem schwarzen Färbestoff des Auges u. s. w. Wir nehmen ihn ebenfalls mit den Nahrungsmitteln auf, und erzeugen in unserm Körper die Kohlensäure selbst, welche wir wieder durch Lunge, Haut und Leber abgeben.

§. 31.

Den Schwefel hat man bis jetzt nur in sehr geringer Menge, und zwar vorzüglich im Eiweiß, der Muskelfaser, in den Nägeln und Haaren, und im Schwefelwasserstoffgas des Darmcanals gefunden.

Der Phosphor, welcher die Grundlage der Phosphorsäure bildet, kommt mit dieser beinahe in allen Theilen unsers Körpers, besonders aber in den Knochen, Knorpeln, Sehnen, Haaren und im Urine u. s. w. vor. Bei einigen Thieren, vorzüglich Fischen und Mollusken, ist er der Grund ihres Leuchtens (Phosphoreszіren), so wie er sich auch aus faulenden vegetabilischen und thierischen Substanzen entwickelt.

Das Eisen findet sich als Oxyd nur in der thierischen Asche, und zwar namentlich in der Asche des Cruors;

denn im Blute selbst ist es wenigstens bis jetzt noch durch kein Reagens entdeckt worden. — Der Körper erhält es theils von außen durch die Nahrungsmittel, theils erzeugt er es höchst wahrscheinlich selbst.

Das Natrum erscheint immer in Verbindung mit andern Körpern, namentlich mit Säuren, z. B. mit Phosphor-, Salz-, Milch-, Kohlen- und Schwefelsäure verbunden im Blut, Urin, Magensaft, den Thränen, der Milch, dem Samen und in der Kohle verbrannter thierischer Theile.

Das Kali ist von Berzelius mit Schwefelsäure im Harn, mit Salzsäure im Serum des menschlichen Blutes und in der Kuhmilch entdeckt worden.

Auch die Kalkerde kommt nur mit Säuren, namentlich der Phosphor-, Kohlen- und Flußspathsäure verbunden, aber sehr häufig im menschlichen Körper, und zwar im Urin, den Knochen und im Schleime vor.

Die Talkerde erscheint nur in geringer Menge mit Phosphorsäure verbunden in den Knochen, krankhafter Weise auch in den Gallen- und Harnsteinen.

Die Kieselerde findet man nur im Schmelz der Zähne und in den Harnsteinen.

Auch die Flußspathsäure ist, mit Kalkerde verbunden, ein sehr geringer Bestandtheil des Schmelzes der Zähne.

Die Salzsäure trifft man mit Natrum im Speichel, Magensaft, Urin, Samen, der Thränenfeuchtigkeit und in der Hautausdünstung, überhaupt fast in allen thierischen Flüssigkeiten; das Chlor aber als Chlorkalium und Chlornatrium in der Gelenkschmiere des Menschen und den Muskelfibern des Ochsenherzens.

b) Von den zusammengesetzten Stoffen, oder den entfernten Bestandtheilen.

(Partes constitutivae remotae.)

§. 32.

Wir zählen hieher: die thierische Gallerte, das Eiweiß, den Faserstoff, die Milchsäure und verschiedene Säfte des menschlichen Körpers.

§. 33.

Die Gallerte (Gelatina s. Gluten animale) macht eigentlich die Grundlage des menschlichen und Thierkörpers, wird daher auch aus allen festen Theilen desselben durch Kochen mit reinem Wasser, am besten und häufigsten aber aus dem Zellgewebe, den Sehnen, Knorpeln und Knochen, vorzüglich junger Individuen, erhalten. Sie stellt sich nach dem Erkalten als eine geschmack- und geruchlose, weiche, zitternde Masse (Sulze) dar. In getrocknetem Zustande macht sie den thierischen Leim (Colla s. Gluten). Übrigens ist sie in heißem Wasser, Säuren und Alkalien auflöslich, und wird vom Gerbestoff (Principium tanninum) als eine zähe, im Wasser nicht mehr auflösliche Masse niedergeschlagen.

§. 34.

Der Eiweißstoff (Albumen) kommt häufig, und zwar entweder in flüssiger oder fester Form vor. Das flüssige Eiweiß (Albumen liquidum) findet man in den Eiern der Vögel, im Serum des Blutes, in der Lymphe, der wässerigen Feuchtigkeit aller Höhlen und des Zellgewebes, im Speichel- und Magensaft, so wie auch im Schleim, Urin, Samen und der Milch, deren Käse es bildet, in verschiedenem Verhältniß zum Wasser. In diesem

Zustande ist es farbenlos, durchsichtig, ohne Geschmack und Geruch, gerinnt durch Säuren, Alkohol und Äther, ferner durch metallische Salzauflösungen und Galläpfelaufguß so, daß es in Form weißer Klümpchen gefällt wird. Bei großer Hitze gerinnt es und wird unauflöslich, nach dem Verdünsten durchsichtig, gelblich, glänzend, spröde und bernsteinartig. — Im festen oder geronnenen Zustande (Albumen solidum s. coagulatum) macht es die eigentliche Nervensubstanz aus, findet sich aber noch in vielen andern festen Theilen, vorzüglich in den Gebilden des Horngewebes, den Knorpeln, Knochen und Häuten; ist weiß, geschmacklos, elastisch, in Alkalien sehr leicht, in Wasser, Weingeist und in Ölen aber nicht auflöslich, und wird durch verdünnte Salpetersäure in Gallerte verwandelt.

§. 35.

Der Faserstoff (Principium fibrosum s. Materia fibrosa, s. Lympha plastica s. coagulabilis s. Fibra sanguinis) erscheint im Blut, dem Milchsaft und den Muskeln ebenfalls theils flüssig, theils geronnen. Er zeichnet sich besonders durch leichte Gerinnbarkeit aus, wie dieß z. B. im Blute bei bloßer Ruhe, bei Schwangern, alten Leuten, nach dem Tode, besonders aber in Entzündungen zu sehen ist. Man erhält ihn aus dem Blute durch Peitschen als eine weiche, fadige, röthliche, durch Abspülen mit Wasser weiß werdende, geruch- und geschmacklose Substanz, welche im Wasser und Alkohol nicht, wohl aber in den Alkalien und Säuren, vorzüglich in der Salpetersäure (welche ihn in Gallerte verwandelt) auflöslich ist.

§. 36.

Die Milchsäure (Acidum lactis) kommt als we-

sentlicher Bestandtheil des Bluts, Harns, der Milch, des Knochenmarks, des Fleisches, und zwar theils frei, theils mit Alkalien verbunden vor. Sie hat eine braungelbe Farbe, einen scharfen, sauren Geschmack, ist in der Kälte geruchlos, läßt sich nicht krystallisiren, und bildet mit Alkalien, Erden und Metalloxyden eigene Salze.

* Das Osmazom ist kein einfacher Stoff, sondern besteht nach Berzelius aus milchsaurem Natrum und einer thierischen Materie. Man findet es im Fleisch des Rindes und anderer erwachsener Thiere, so wie im Gehirn und Blut.

** Hieher gehört noch der Speichelstoff, Gallenstoff (Picromel), Milchzucker, Käsestoff, Harnstoff, die Harnsäure und mehrere Pigmente. Im Thierreich findet sich überdieß: der Ambrastoff, Bisam, das Zibeth, Bibergeil, der Wachsstoff, die Ameisensäure, Benzoesäure, Allantoissäure, verschiedene Giftstoffe und Pigmente.

c) Noch mehr zusammengesetzte Stoffe, oder nächste Bestandtheile.

(Partes constitutivae proximae.)

§. 37.

Als noch mehr zusammengesetzte, und doch im Körper allgemein verbreitete Stoffe betrachten wir hier: das Fett, das Blut, die Lymphe, das Zellgewebe und die Häute, die hornartigen Theile, die Knorpel und Knochen, die Gefäße, Muskeln und Nerven.

§. 38.

Das Fett (Adeps, Pinguedo s. Oleum pingue) ist im reinen Zustande weiß, ohne Geschmack und Geruch, specifisch leichter als Wasser, in verschiedenen Theilen von verschiedener Consistenz, sehr leicht schmelzbar, in Wasser,

Alkohol und Äther unauflöslich, und bildet mit Alkalien eine Seife.

§. 39.

Das Blut (Sanguis) ist in dem Herzen, den Schlag- und Blutadern des ganzen Körpers, bei den niedern Thieren aber entweder in Gefäßen niederer Art enthalten, oder ohne besondere Gefäße vorhanden. Man schätzt seine Menge bei einem erwachsenen Menschen und einem specifischen Gewicht von 1,053 — 1,126 auf 28 — 30 Pfund, so daß es etwa den fünften Theil des ganzen Körpers (der Schwere nach) ausmacht. Indessen wird seine Schwere wie bei den Thieren, so auch bei dem Menschen nach den Individualitätsverhältnissen verschieden seyn. Denn unter den Thieren haben die Vögel das schwerste Blut, hierauf folgt das der Säugthiere, dann das der Amphibien, Fische, und am specifisch leichtesten ist das Blut der weißblütigen Thiere. — Unter dem Microscop sieht man z. B. im Gekröse, oder im Schwanz, oder in der Schwimmhaut der Frösche und Fische und in den Kiemen der Salamanderlarven die Blutgefäße mit einer unzählbaren Menge elliptischer, undurchsichtiger, röthlicher Körperchen angefüllt, die im Jahre 1673 von Ant. van Leeuwenhoek entdeckt wurden, sich wie die Sandkörner eines kleinen Baches in einer Flüssigkeit, die aus Eiweiß und etwas Faserstoff besteht, in großer Geschwindigkeit fortwälzen, und die man Blutkügelchen oder Blutbläschen (Globuli s. Vesiculae sanguinis) heißt. Sie haben in einem Individuum, z. B. im Menschen, in den verschiedensten Theilen des Körpers immer dieselbe Gestalt (die sie jedoch außerhalb des Kreislaufs sehr bald verlieren, indem sie meist in einander zusammenfließen), und zwar sind sie beim Menschen und den Säugthieren beinahe

ganz rund, bei dem Frosch, der Eidechse, dem Salamander und Proteus aber mehr oval, und auf der Mitte mit einem Nabel (Umbo) versehen; elliptisch erscheinen sie bei den Vögeln, Amphibien und manchen Fischen. Ihre Größe beträgt beim Menschen ungefähr $1/_{3000}$ — $1/_{3500}$ Zoll (wornach also auf die Fläche eines Quadratzolls neun Millionen Bläschen gehen), bei Fischen $1/_{2000}$ — $1/_{2500}$ Zoll; beim Landsalamander sind sie 12 mal größer, dagegen beim Huhn nur noch einmal so groß, als beim Menschen, dafür aber auch weniger an Zahl, so daß überhaupt der Mensch die größte Menge von Blutkügelchen besitzt. Ob das einzelne Blutkügelchen wirklich aus festen und flüssigen Theilen, oder, wie Hewson, Döllinger, Prevost und Dumas glauben, aus einem mit einer Flüssigkeit gefüllten Bläschen bestehe, innerhalb welcher ein fester Kern schwimmt, ist noch nicht ausgemacht.

Endlich ist noch bemerkenswerth, daß sich diese Blutkügelchen da, wo sie Räume zu durchdringen haben, die enger als ihr eigener Durchmesser sind, zusammendrücken lassen, und eine längliche Gestalt annehmen.

Das frisch aus der Ader gelassene Blut hat eine eigenthümlich rothe (bei den Mollusken weiße, oder ins Bläuliche schillernde, bei den Krebsen und Insekten wasserhelle, bei den Holothurien, Seesternen und Seeigeln gelbliche oder orangenfarbene, bei den Fischen, Amphibien und geringelten Würmern eine blaßrothe) Farbe, ist etwas klebrig anzufühlen, und besitzt bei dem gesunden Menschen eine Temperatur von ungefähr $+99^{\circ}$ Fahr. oder $+29^{\circ}$ Reaum. In diesem Zustande steigt aus ihm ein stark riechender Dunst, welcher unter der Glasglocke aufgefangen erkaltet, tropfbar wird, und gewöhnlich Blutdunst (Halitus s. Spiritus s. Spiritus rector sanguinis) genannt wird. Es ist beachtens-

werth, daß dieser Dunst in dem Blute von Weibern, Kindern und Pflanzenfressern geringer, bei Männern und Fleischfressern häufiger und stärker riechend, bei Entmannten und Greisen aber ohne allen Geruch ist. — Übrigens ist letzterer selbst bei gesunden Menschen unangenehm oder widerlich.

Nach dem Erkalten, oder vielmehr schon während des Abkühlens, bei + 78° Fahr., bildet das Blut anfangs eine gleichartige sulzige Masse, die sich dann immer mehr zusammenzieht, während aus ihr überall, wie aus einem Schwamme, eine gelbgrünliche Flüssigkeit gewöhnlich in solcher Menge aussickert, daß erstere durchaus von ihr umgeben ist. Diesen ganzen Vorgang nennt man das Gerinnen des Bluts (Coagulatio sanguinis), jene festere gallertartige Masse den Blutkuchen (Crassamentum s. Placenta s. Hepar s. Insula sanguinis), die sie umgebende Flüssigkeit das Blutwasser (Serum sanguinis). Die Menge des ersten verhält sich zu der des zweiten gewöhnlich wie 3 : 1.

Der Blutkuchen besteht aber wieder aus dem rothen oder färbenden Theil (Cruor) und dem Faserstoff. Das Verhältniß der Menge beider ist bei einem gesunden erwachsenen Menschen wie 64 : 36; — in der frühern Jugend, bei einer sitzenden, unthätigen Lebensart, und im Greisenalter, nimmt die relative Menge des Faserstoffs ab. — Die rothe Farbe des Cruors rührt ohne Zweifel von dem, gleichwohl nur in seinen Grundstoffen, und nicht als solches im Blut enthaltenen, Eisen her, und wird durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft beim Athemholen noch mehr erhöht.

Das Blutwasser macht den bei weitem größern Theil des Blutes aus, und zwar steht seine relative Menge mit jener des Faserstoffs im umgekehrten Verhältniß. Es hat einen faden, salzigen Geschmack, ist etwas schwerer als

Wasser, besteht nach Berzelius aus Wasser, Eiweißstoff, salzsaurem Kali und Natrum, milchsaurem und phosphorsaurem Natrum, und etwas thierischer Materie. Auf die Pflanzensäfte wirkt es alkalisch.

Das arteriöse Blut unterscheidet sich von dem venösen durch seinen größern Gehalt an Sauerstoff, und die daher rührende höhere Röthe, durch seine leichtere Gerinnbarkeit, durch sein geringeres Volumen und die etwas höhere Temperatur. Das specifische Gewicht des ersten verhält sich zu dem des zweiten wie 1048 : 1050.

§. 40.

Die in den einsaugenden Gefäßen enthaltene wässerige Feuchtigkeit oder Lymphe ist von heller, durchsichtiger, blaßgelber Farbe, salzigem Geschmack, und hat viel Ähnlichkeit mit dem Blutwasser. Übrigens unterscheidet sich die im Milchbrustgang enthaltene Lymphe oder der eigentliche Chylus von jener durch eine größere Ähnlichkeit mit dem Blute, wovon noch später die Rede seyn wird.

§. 41.

Das Zellgewebe, oder der Zellstoff, widersteht der Einwirkung des kalten Wassers sehr lange, und geht auch sehr spät in Fäulniß über. Mit Wasser gekocht, schrumpft er anfänglich zusammen, und löst sich endlich in Gallerte auf. Der Weingeist verdichtet ihn, wie man dieß an allen anatomischen Präparaten sehen kann, welche in Weingeist aufbewahrt werden. Dasselbe gilt auch von den serösen Häuten. Die Schleimhäute faulen leicht; durch Maceration lösen sie sich in einen rothen Brei auf; in Wasser gekocht, schrumpfen sie zusammen, machen einen grünlichen Schaum, werden aber weder aufgelöst, noch geben sie Gal-

lerte. — Die fibrösen Häute werden im heißen Wasser, so wie auch in der heißen Luft elastischer, und ziehen sich zusammen; bei fortgesetzter Kochung mit Wasser geben sie viel Gallerte. Übrigens widerstehen sie der Maceration und Fäulniß ziemlich lange.

§. 42.

Das Horngewebe (Oberhaut, Haare und Nägel) besteht größtentheils aus einem schleimartigen, verhärteten Eiweißstoff, und ist nur im Papinianischen Topfe aufzulösen; doch enthalten die Haare überdieß noch mehrere Bestandtheile, namentlich Eisen, Schwefel, Kieselerde, Kalkerde u. dgl.

§. 43.

Die Knorpeln widerstehen sehr lange der Maceration und Fäulniß, werden getrocknet durchsichtig, und geben beim Kochen, außer einigen übrig bleibenden Gefäßfasern, fast lauter Gallerte und Eiweiß. Die Knochen aber bestehen nebst diesen aus einer öligen Flüssigkeit, und mehreren erdigen Mittelsalzen: kohlensaurer, flußspathsaurer, phosphorsaurer Kalkerde, phosphorsaurer Talkerde und Natrum mit Kochsalz. Die verdünnten Mineralsäuren lösen diese erdigen Salze auf, und lassen den biegsamen Knorpel zurück. — In der Luft halten sich die Knochen sehr lange, zerfallen oder verwittern aber endlich doch zu Staub und Erde.

Dem Schmelz der Zähne mangelt die Knorpelsubstanz, im Übrigen kommt er beinahe ganz mit den Knochen überein.

§. 44.

Unter den Gefäßen gehen die Schlagadern am spä-

teffen in Fäulniß über; im kochenden Wasser ziehen sich alle Gefäße stark zusammen, erweichen sich dann, lösen sich aber nicht in Gallerte auf. Von den Säuren werden sie in einen Brei verwandelt.

§. 45.

Die Grundlage der Muskelsubstanz, oder die eigentlichen Muskelfasern, verhalten sich in chemischer Hinsicht wie der Faserstoff überhaupt. Nebst diesen enthalten die Muskeln noch Gefäße, Nerven, Zellgewebe, ferner salzsäures, milchsaures und phosphorsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde, Extract und Wasser; im Ganzen verhalten sich nach Berzelius die festen zu den flüssigen Bestandtheilen der Muskeln wie 17,7 : 82,3.

An der freien, trocknen Luft wird das Fleisch leicht getrocknet, zieht sich zusammen, wird schwärzlich braun, hart und brüchig; doch gehen die dickern Theile leicht, besonders bei feuchter und warmer Luft, in Fäulniß über, werden gelblich, stinken stark und leuchten nicht selten; endlich lösen sie sich in einen zähen Brei, durch langes Einwässern aber in eine wallrathähnliche Masse (Fettwachs, Adipocire) auf.

§. 46.

Das Gehirn- und Nervenmark wird getrocknet gelb, widersteht, so lange es in der Scheide enthalten ist, am allerhartnäckigsten der Fäulniß; an und für sich aber fault es bald, indem es aschfarbig wird, und stark nach Ammonium riecht. Mit Wasser abgerieben gibt es eine Emulsion, gekocht erhärtet es und wird grau. Es besteht aus geronnenem Eiweißstoff, einer fetten Substanz, und mehreren, namentlich phosphorsauren Salzen.

Anmerk. In den organischen Körpern überhaupt sind bis jetzt 19 Elementar- oder Grundstoffe nachgewiesen, in den unorganischen aber 52 dargestellt worden. — Ferner gilt das Gesetz: daß alle organischen Materien aus drei, vier, oder mehreren jener Elementarstoffe bestehen, alle unorganischen Verbindungen aber nur als binäre zu betrachten sind; so wie, daß die organischen Verbindungen der Thiere im Ganzen zusammengesetzter sind, als die der Pflanzen, da erstere größtentheils vierfache, letztere dagegen meistens nur dreifache Verbindungen darstellen.

d) Von der Zersetzung des menschlichen Leichnams.

§. 47.

Mit dem Verlust des Lebens werden die allgemeinen Naturkräfte in ihrer Wirkung auf die organischen Körper von ihrer frühern Beschränkung befreit, und diese letztern mannigfaltigen, eigenthümlichen Veränderungen unterworfen, welche wir mit dem Namen der Gährung (Fermentatio) und Fäulniß (Putredo s. Putrescentia) zu belegen pflegen.

Bald nach dem Tode wird der menschliche Leichnam steif (riget), und in den Gelenken unbeweglich. Diese Ersteifung hat ihren Sitz in den Muskeln, welche dadurch fest, verkürzt und verdickt werden, und tritt ein, wenn die Muskeln ihre Empfänglichkeit für angebrachte Reitze verloren haben. Sie ist um so stärker und länger dauernd, je kräftiger der Zustand der Muskeln des Verblichenen war; wogegen sie aber um so schneller bei Erschöpfung derselben eintritt. Da dieser letztere Fall der häufigste ist, und da hier die Ersteifung nicht lange dauert, so wird sie häufig ganz übersehen. Sie tritt erst dann ein, wenn die Lebenswärme aufgehört hat; dieß geschieht bei Neugebornen schon sechs Stunden nach dem Tode (bei unreifen Kindern und

Embryonen fehlt sie gänzlich), nach gewaltsamem Tode gesunder, muskelstarker Personen erst nach 16—18 Stunden, und dauert 36—48 Stunden in hohem Grade fort; nach Erstickung in, der Muskelkraft feindlicher Gasart fehlt sie ganz. Übrigens fängt sie stets am Stamm und Halse an, zeigt sich erst später an den obern, zuletzt an den untern Gliedmaßen, und hört auch in derselben Ordnung wieder auf.

Man hat sie daher mit Recht einen eigenthümlichen, zwischen dem Erlöschen lebendiger Bewegungskraft, und der chemischen Zersetzung mitten inne liegenden Act genannt.

§. 48.

Nicht immer geht sodann der menschliche Leichnam unmittelbar in die faule Gährung oder Fäulniß über, sondern man bemerkt bei vorher gesund, stark gewesenen uud plötzlich, jedoch nicht durch Gift oder Verblutung, verstorbenen Menschen kurze Zeit nach dem Tode einen widerlich süßen, und bald darauf einen säuerlichen Geruch, der nach ein Paar Tagen endlich in den der wahren Fäulniß übergeht. Was die einzelnen Organe betrifft, so beobachtet man die Fäulniß zuerst in den Verdauungsorganen und dem Gehirn, hierauf in den Muskeln, später in der Haut und den Lungen, wenn sie blutleer sind, und zuletzt in den fibrösen Membranen, Arterien, den Knochen und Horngebilden. (Gewöhnlich sind nach sechs Jahren die weichen Theile, und nach zwölf Jahren auch die meisten Knochen zerstört.) Sie tritt überhaupt früher oder später ein, je nach der Verschiedenheit des körperlichen Zustandes vor dem Tode, und nach den Umständen, denen die Leiche ausgesetzt wird. So bemerkt man an Leichen von Menschen, die hohen Alters halber, oder an allgemeiner Auszehrung, Blutverlust, über-

haupt durch langsame Erschöpfung gestorben sind, die Zeichen der Fäulniß erst spät; das Gegentheil erfolgt bei den meisten Vergifteten, vom Blitz Erschlagenen, oder an Faulfieber, Scorbut und Versetzungen der Gicht auf das Hirn Verstorbenen. — Was die äußern Umstände betrifft, so sieht man gewöhnlich zuerst Todtenflecke, dann eine grünliche Farbe, und zwar zuerst am Unterleib; der Körper fängt an feucht und schmutzig zu werden, das Oberhäutchen löst sich ab und erhebt sich in Blasen; alle Höhlen, besonders aber die des Unterleibs und Hodensacks, werden von einem faulen Gas ausgedehnt; die festweichen Theile werden welk, sinken zusammen, das Blut wird dünner, röthlichbraun oder dunkelgrün; endlich geht die grüne Farbe des Leichnams in eine dunkle, schwärzliche über, und die allgemeine Entwickelung von Schwefel-, Phosphor- und kohlensaurem Wasserstoffgas und Ammonium nimmt mit dem faulen Geruch immer mehr zu; es entleeren sich stinkende Flüssigkeiten aus allen Öffnungen, zuletzt platzt der aufgedunsene Bauch und Hodensack, und der ganze Leichnam fängt durch die Entstehung vieler Insecten und ihrer Larven an, aufs neue belebt zu werden. Der faulige Brei, der nach 2—3 Jahren aus den festweichen Theilen entsteht, wird endlich nach mehreren Jahren in eine bräunlich schwarze, zerreibliche, fette Erde ausgetrocknet, die sich zuletzt in ein Häufchen Asche verwandelt, welche sich mit andern Erden, namentlich Kalk- und Kieselerde vermischt, und sie in die für die Vegetation so wichtige D a m m e r d e (Humus) umwandelt.

Ist die Temperatur gering, und der Leichnam in trockner Luft, so folgen diese Veränderungen langsam; bei großer und feuchter Hitze aber sehr rasch auf einander. — Unter der Erde geht die Fäulniß noch weit langsamer vor sich, besonders wenn der Boden trocken ist; beim Gegentheil, be-

sonders wenn mehrere Leichen in eine Grube] geworfen, oder wenn die Leichen ungewöhnlich lange in Wasser aufbewahrt werden, verwandeln sie sich größtentheils in Fettwachs. —

Noch muß bemerkt werden, daß das von der Krankheit vorzüglich befallen gewesene Organ gewöhnlich zuerst fault; sonst gilt dieß in der Regel vom Unterleib, und von jenen Theilen, auf welchen die Last des Körpers lange Zeit ruht.

Eine sehr starke Kälte, so wie ein hoher Grad trockner Hitze, sind die besten antiseptischen Mittel; jene, indem sie die Feuchtigkeit des Körpers bindet, diese, indem sie ihm selbe geradezu entzieht. Beispiele davon geben uns einerseits die seit Jahrtausenden unter dem Eise verborgen gebliebenen Thiere der ehemaligen Schöpfung; andererseits die Mumien der in den arabischen Wüsten ausgedörrten Thier- und Menschenleichen.

C. Von den Gesetzen des thierischen und menschlichen Körpers.

(Zoonomia et Anthropobiologia.)

Der Lebens-Proceß.

(Processus vitalis.)

§. 49.

Der Lebensproceß eines Organismus ist eine in der Zeit fortschreitende, und an einen bestimmten Raum gebundene Naturthätigkeit, wodurch, unter bestimmten Verhältnissen derselben zur übrigen Natur, organische Bildung und Bewegung zu Stande kommen.

§. 50.

So wie jede physische Kraft, als Grund einer Thätigkeit, in ihrer Äußerung nie für sich allein besteht, und nie sich selbst bestimmt, sondern immer von außen durch eine andere Kraft bestimmt wird; so ist es auch mit dem Processe des Lebens, welches demnach nicht durch eine Kraft, wie man ehedem glaubte, sondern durch die Wechselwirkung zweier, einander entgegengesetzter Kräfte — Lebenskräfte — hervorgerufen wird.

§. 51.

Wir sehen dieß auffallend in der Erfahrung, und zwar sowohl in den organischen Bewegungen, als auch im bildenden Leben des Thierkörpers bestätigt. Denn so wie z. B. in der Muskelbewegung Zusammenziehung und Ausdehnung stets mit einander abwechseln; so wie ferner dem regen Streben des Zellgewebes nach Zusammenziehung die Lebensfülle (Turgor vitalis) entgegenwirkt; eben so beginnt alle organische Bildung mit Zersetzung des Nahrungsstoffs — also mit Verflüssigung, und endet mit Gerinnung des Zersetzten, also mit Gestaltung des Festen und Starren.

Obwohl aber das überwiegende Streben in dem ganzen Bildungsproceß auf Erstarrung hingeht, so steht ihm doch unverkennbar wieder ein anderes entgegen, welches auf Verflüssigung des auf die höchste Stufe seiner individuellen organischen Bildung gebrachten starren Stoffes hinarbeitet.

§. 52.

Es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß der Grund des Lebens nur in der Wechselwirkung entgegengesetzter Kräfte — Pole — oder Factoren zu suchen sey.

§. 53.

Das einzelne Leben, selbst in der organischen Natur, ist nur ein Abdruck des allgemeinen Naturlebens; denn so wie dieses in allen seinen verschiedenen Äußerungen in einem immerwährenden Schaffen und Zerstören, und in beständiger Bewegung nach entgegengesetzten Richtungen besteht; so haben wir dieß auch so eben zum Theil schon von der Lebensthätigkeit im thierischen Organismus erwiesen, und können dieß durch jede Äußerung unseres physischen Lebens noch weiter bekräftigen.

§. 54.

Obwohl nun aber der Lebensproceß auf der Wechselwirkung entgegengesetzter Kräfte beruht, so wäre es doch ganz irrig, wenn wir uns diese Kräfte ohne Beziehung auf die organische Materie denken wollten. Denn so wie überhaupt Materie und Kräfte an und für sich nicht geschieden sind (§. 6), so kann auch kein organischer Stoff, oder kein Stoff des lebenden Körpers ohne Antheil an den Lebenskräften gedacht werden; und man kann demnach eben so gut behaupten, daß der Lebensproceß auch aus der Wechselwirkung verschiedenartiger organischer Stoffe hervorgehe. Zum Beweise dessen finden wir in der Erfahrung, daß jeder Theil des thierischen Organismus aus verschiedenartigen, und wenn man sie insgesammt betrachtet, aus sich gerade entgegengesetzten, entweder sauer- oder wasserstoffigen Bestandtheilen, gebildet werde; ferner daß mit der Mannigfaltigkeit der organischen Stoffe das thierische Leben auf einen höhern Grad steige, und mit der qualitativen Änderung jener sich ebenfalls der Art nach verändere, daß demnach jedem materiellen Verhältniß des Körpers ein geeignetes

dynamisches entspreche, und eines ohne das andere nicht gedacht werden könne.

§. 55.

Es leuchtet demnach von selbst ein, daß alle Theile des Organismus, und wären sie auch in ihrem Bau, ihrer Mischung und Thätigkeit noch so verschieden, als lebend zu betrachten seyen; und es kann daher fernerhin die Frage nicht mehr vernünftiger Weise aufgeworfen werden: ob bloß die festen, oder die flüssigen Theile des Körpers leben? Denn man kann selbst von der Oberhaut, den Nägeln, Haaren, Knochen und Knorpeln nicht läugnen, daß sie sich alle organisch entwickeln, und mit den übrigen Theilen in organischer Verbindung sind; so wie auf der andern Seite ohne die flüssigen Theile nicht die geringste Verrichtung eines Organs, mithin dieses selbst nicht denkbar ist. Man muß es also für baren Unsinn erklären, wenn z. B. dem Blute das Leben abgesprochen wird.

§. 56.

Aus allem diesem folgt nun zunächst, daß weder die sogenannten unwägbaren Stoffe (Imponderabilia) das Leben zunächst begründen, noch daß die Lebenskräfte reine Thätigkeiten, frei von aller Beziehung auf Materie, und somit diese selbst nur todte Masse, oder höchstens der Träger jener feinern Stoffe sey; sondern daß auf der Wechselwirkung beider — der Lebenskräfte und der organischen Stoffe — das Leben beruhe.

§. 57.

Verfolgen wir dieses Wechselverhältniß weiter, so finden wir, daß einerseits die sich entgegengesetzten Lebens-

kräfte durch fortwährende Erregung ihrer Thätigkeit bis zu einer bedeutenden Höhe steigen, und sich dann erschöpfen — ausgleichen, indifferent — ruhig werden, und daß andererseits die organischen Stoffe gleichzeitig mit diesem Widerstreite der Kräfte eine chemische Umwandlung erleiden, in den Zustand der Gleichartigkeit (Indifferenz) übergehen, und durch den Verlust ihres organischen Charakters zur fernern Unterhaltung des Lebens untauglich werden.

§. 58.

Da sich demnach der Lebensproceß durch Vernichtung seiner Organisation so zu sagen selbst tödtet, so muß er von außen wieder angefacht, unterhalten, und das im Organismus Abgestorbene aus dem Kreise des Lebens entfernt werden.

§. 59.

Im thierischen und menschlichen Körper äußert sich der Lebensproceß unter einer doppelten Form, als bildendes, vegetatives oder Pflanzenleben, und als bewegendes oder thierisches Leben im engern Sinne. Vom höhern oder geistigen Leben des Menschen kann hier vor der Hand keine Rede seyn. — Das bildende Leben äußert sich da, wo die Lebensfactoren mit nährenden Einflüssen von außen in Wechselwirkung treten; hat sich dann der organische Stoff bis auf eine gewisse Höhe entwickelt, so zeigt er Bewegungsvermögen — oder wird erregbar, und zwar in einem um so höhern Grade, je ungleichartiger die auf ihn einwirkenden äußern Reize sich gegen ihn verhalten.

§. 60.

Der Hauptcharakter des organischen Bildungsprocesses ist beständige Verwandlung seines Substrats —

nämlich der organischen Materie; daher besteht er nicht allein in der ursprünglichen Erzeugung (Productio), sondern auch in der fortwährenden Wiedererzeugung (Reproductio) der organischen Stoffe; so zwar, daß in beiden Fällen letztere zuerst in ihrer Ausbildung stufenweise steigen, und sodann wieder bis zum unorganischen Charakter zurückgeführt werden.

§. 61.

Der nächste Grund der organischen Bildung ist von dem Lebensprocesse durchaus nichts Verschiedenes, und es ist daher überflüssig, einen eigenen Bildungstrieb (Nisus formativus) aufzustellen; denn dieselben Lebenskräfte, durch welche der organische Keim entstand, enthalten auch den hinreichenden Grund seiner weitern Entwickelung, Erhaltung und Wiedererzeugung.

§. 62.

Es ist nicht zu läugnen, daß das bildende Leben ohne organische Bewegung nicht unterhalten werden könne, und daher zu Grunde gehen müsse; allein eben so wahr ist es auch, daß ein Organ erst geschaffen seyn muß, ehe es sich thätig, bewegbar erweiset. Daher finden wir auf der tiefsten Stufe des Lebens, z. B. in den Pflanzen, Knochen, Knorpeln, Oberhaut, Nägeln und Haaren bloß organische Bildung ohne Spur von Bewegungsvermögen, welche sich erst in Gesellschaft höherer organischer Bildung deutlich offenbart.

§. 63.

Das bewegende oder eigentlich thierische Leben spricht sich durch Veränderung der räumlichen Verhältnisse der Organe und ihrer Kräfte aus. — Die organische

Bewegung (Erregung nach Brown) ist aber entweder zusammenziehend (contractiv) oder ausdehnend (expansiv), und das organische Bewegungsvermögen ist gleich der sogenannten Erregbarkeit (Incitabilitas).

§. 64.

Wir treffen in jedem Organe zweierlei Kräfte, welche sich durch wechselseitige Anregung einander mannigfaltig beschränken. Ist nun diese Beschränkung von der Art, daß keine der beiden Lebenskräfte vollkommen über die andere siegt; so befindet sich das betreffende Organ in seinem Innern in Thätigkeit, nach außen aber in Ruhe, oder im relativen Gleichgewichte seiner Lebenskräfte, welches zum absoluten wird, so bald beide Kräfte sich vollkommen ausgleichen — indifferent werden. Dieses absolute Gleichgewicht hat das vollkommene Erlöschen der Wechselwirkung — oder den Tod zur Folge.

§. 65.

Wird aber das relative Gleichgewicht der Lebenskräfte dadurch aufgehoben, daß die eine mittelst äußerer Einflüsse über die andere das Übergewicht bekommt; so äußert sich dieses veränderte Verhältniß durch Bewegung des Organs, die dem zu Folge einerseits ein bestimmtes Maß der Lebenskräfte, und andererseits äußere Reize (Incitamenta), welche das relative Gleichgewicht derselben stören, voraussetzt.

§. 66.

Unter Erregbarkeit versteht man also das Vermögen des Organismus, in der Wechselwirkung mit äußern Einflüssen organische Bewegungen hervorzurufen. Sie schließt in sich die Reizbarkeit oder Empfänglich-

keit für Reize (Receptivitas), d. h. die Fähigkeit, von einem Reize oder einer äußern Einwirkung erregt, oder bestimmt zu werden; und das Wirkungsvermögen, die Selbstbestimmung oder Spontaneität (Vis reactionis, Facultas reagendi), d. h. das Vermögen des Organismus, seiner innern Natur gemäß dem Reize entgegen zu wirken, und dadurch sich selbst zu behaupten, oder den Reiz zu besiegen.

§. 67.

Reiz ist alles, was auf ein erregbares Organ einwirkend, durch Aufhebung des relativen Gleichgewichts der Lebenskräfte organische Bewegung erregt. Jeder Reiz ist um so größer und stärker, je mehr er, seiner innern Beschaffenheit nach, dem Organismus ungleichartig — different — ist; im umgekehrten Falle aber nimmt seine reizende Kraft ab, und wird vom Organismus gleichsam assimilirt. Solche Reize sind z. B. die Nahrungsmitttel.

§. 68.

Man hat die Reize verschiedentlich eingetheilt. Ihr wichtigster und erster Unterschied

1. ist in positive und negative. Erstere sind solche, welche durch offenbare Steigerung der Lebenskräfte, also durch Zugabe Erregung bewirken, z. B. Wärme; die negativen rufen durch Herabsetzung der einen oder andern Lebenskraft, also durch Entziehung, organische Bewegung hervor, z. B. Kälte. Es gibt ferner
2. äußere und innere Reize, je nachdem sie vom eigenen Organismus ausgehen, oder außer dem Körper bestehen. So sind z. B. die atmosphärische Luft, das Licht, die Wärme rc. äußere; dagegen das Blut und andere einheimische Säfte innere Reize.

3. **Allgemeine** und **örtliche** Reize, in so fern sie nämlich ihre Wirkung auf den ganzen Organismus, oder wenigstens auch sehr schnell auf entfernte Theile verbreiten (z. B. die Gifte und alle starken Arzneimittel), oder dieselbe, wenn gleich nur auf kurze Zeit mehr nach einem einzelnen Theil beschränken, wie z. B. die meisten mechanischen und chemischen Reize geringeren Grades. **Specifisch** nennt man den Reiz, welcher gegen gewisse Organe und Systeme ganz besonders ungleichartig ist, sie also vorzugsweise vor allen übrigen zur organischen Bewegung anregt, wie wir dieß von vielen Arzneimitteln, z. B. von den Mercurialien, der Aloe, dem Opium u. a. m. aus Erfahrung wissen. Eben so ist das Licht der specifische Reiz für das Auge, der Schall für das Ohr, das Blut für das Herz u. s. w.

Anmerk. 1. Die specifischen Reize beruhen nothwendig auf einer specifischen Reizempfänglichkeit, und diese wird zur **Idiosyncrasie**, wenn gewisse Reize in einem Individuum beständig ganz andere Wirkungen hervorbringen, als in der Regel bei den übrigen Menschen. So können manche Menschen die Ausdünstung gewisser Blumen, oder Thiere, z. B. von Katzen, nicht vertragen; andere keine Spinne sehen; noch andere bekommen vom Genusse gewisser Speisen Nervenzufälle, ja selbst Hautausschläge u. s. w.

Anmerk. 2. Man kann sich an gewisse Reize **gewöhnen**, d. h. die Empfänglichkeit für sie durch öftere Einwirkung so abstumpfen, daß ihre ursprüngliche Wirkung an Kraft bedeutend verliert. — Anders verhält es sich mit den **Gewohnheitsreizen**, d. h. solchen, die dem Organismus, in so fern er sein Wirkungsvermögen frei äußern soll, zum Bedürfniß werden, z. B. Tabak, Wein u. dgl.

4. **Psychische** und **physische** Reize. Erstere gehen von unserm Geist aus, oder wirken auf ihn, ohne daß

wir die Materie selbst als die wirkende Ursache anzugeben vermögen, z. B. Leidenschaften. Die physischen Reize sind entweder

5. mechanische, oder chemische, oder dynamische. Erstere wirken durch Veränderung des Raumes und auf die Form und Gestalt; die zweiten auf die Mischung der Organe, die letztern aber ohne körperliche Vermittelung, obgleich wir uns ihre Wirkungsweise doch nur als chemisch oder mechanisch vorstellen können.

6. Nach der Zeit und Dauer ihrer Wirkung gibt es permanente oder lang andauernde, und flüchtige oder diffusible Reize, z. B. Eisen und Äther.

§. 69.

Alle diese Reize wirken nach gewissen Gesetzen, und diese sind hauptsächlich folgende:

1. Jeder positive Reiz erweckt und verstärkt die Erregung, und steigert zugleich für eine Zeit die Erregbarkeit.
2. Zu heftige und zu lang anhaltende Reize überspannen die Erregung, und erschöpfen die Erregbarkeit.
3. Negative Reize erwecken zwar organische Bewegung, beschränken aber den Lebensproceß und die Erregbarkeit.
4. Je länger ein Reiz einwirkt, desto mehr gleicht er sich mit seinem Objecte dynamisch aus, d. h. desto schwächer wirkt er am Ende. Kommt nun aber ein neuer Reiz hinzu, so kann durch ihn der ursprüngliche Gegensatz wieder hergestellt, und die Erregbarkeit aufs neue zur Rückwirkung aufgefordert werden.
5. Durch lange Entziehung von Reizen wird die Erregbarkeit erhöht, durch gar zu lange aber vermindert.

6. Durch öftere Reizung oder Erregung wird ebenfalls die Erregbarkeit vermehrt, durch zu lange dauernde, oder zu heftige vermindert oder ganz aufgehoben.
7. Wo starke Reizung ist, da ist auch ein starker Säftezufluß.

§. 70.

Es gibt dreierlei Arten von organischen Bewegungen, nämlich Zellen-, Muskel- und Nervenerregung, und wir nennen die erste Spannkraft, Zusammenziehungskraft (Contractilitas), die zweite Muskelkraft oder Reizbarkeit (Irritabilitas), und die dritte Nervenkraft oder Empfindlichkeit (Sensibilitas).

§. 71.

Jede ursprünglich erregte organische Bewegung bleibt nicht auf einen einzelnen Theil beschränkt, sondern pflanzt sich auch auf die übrigen fort. Daher stehen die verschiedenen Theile des Organismus unter einander in Mitleidenheit (Sympathia), welche sich aber auf doppelte Art äußert, nämlich:

1. Durch Übereinstimmung (Consensus), indem die Erregung des einen Theils eine ähnliche des andern hervorruft. Diese Art wird vermittelt:
   a) Durch die Nachbarschaft oder Contiguität der Theile (Consensus vicinus); z. B. die auf einander folgenden Zusammenziehungen der einzelnen, angränzenden Theile des Darmcanals.
   b) Durch die Gleichförmigkeit des Baues und der Verrichtung (Consensus similaris). So verbreitet sich die Reizung eines Nerven manchmal auf das ganze Nervensystem.
   c) Durch Nervenverbindung (Consensus ner-

vosus), so erfolgt z. B. Niesen, wenn man lange in die Sonne sieht; Thränen der Augen von starken Gerüchen; Erweiterung der Pupille, und Jucken der Nase von Würmern im Darmcanal u. s. w.

d) Durch Verbindung der Blutgefäße (Consensus sanguinis), z. B. in der Gebärmutter und den Brüsten.

e) Durch eine ganz eigene, unerklärbare Verwandtschaft (Philadelphia s. Consensus philadelphicus s. per Idiosyncrasiam) gewisser Organe, z. B. der Haut und Nieren, des Gehirns und der Gebärmutter, der Geschlechtstheile mit dem Halse und den Augen u. s. w.

2. Durch Wechselwirkung (Antagonismus), indem die Erregung des einen Organs eine entgegengesetzte in einem andern Organe veranlaßt. Dieß geschieht wieder auf eine doppelte Art, denn:

a) bewirkt erhöhte Erregung in dem einen Organe, verminderte Erregung in dem andern. So setzt die zu starke Anstrengung des Gehirns durch anhaltendes tiefes Denken das ganze reproductive Leben herab, und im umgekehrten Falle macht beständige Erregung des Magens und Darmcanals durch Essen und Trinken untauglich zum Studieren. Eben so findet die Wirkung der ableitenden (derivirenden) Heilmittel, z. B. der verschiedenen Hautreize in diesem Gesetze der Ableitung (Derivatio) seine befriedigende Erklärung;

b) verstärkt die verminderte Erregung eines Organs die des andern. Hierauf beruht das Gesetz der stellvertretenden (vicariirenden) Thätigkeit. So befördert Gedankenlosigkeit die Verdauung, und Fasten erregt lebhafte Aufeinanderfolge der Vorstellungen u. s. w.

§. 72.

Es ist früher gesagt worden, daß die Erregbarkeit nothwendig von der Organisation abhänge. In so ferne nun diese Abhängigkeit bleibende Zustände im Organismus bedingt, wird dadurch die Constitution und das Temperament bestimmt.

§. 73.

Wir nennen aber Constitution des Körpers den durch die Organisation bestimmten Grad des Wirkungsvermögens, und unterscheiden nur eine starke und ein schwache Constitution. Erstere ist da, wo sich die Organisation so frei und gut ausgebildet hat, daß alle Organe ihre Verrichtungen mit Kraft und Nachdruck vollziehen können. Die hauptsächlichsten Zeichen davon sind: mittlere Größe des ganzen, gerade gewachsenen Körpers, mäßig langer, starker Hals, weite, regelmäßig gewölbte Brust, starke Knochen und Muskeln, gesunde Zähne, reichlicher Haarwuchs, gute Verdauung, scharfe Sinne und wenigstens gesunder Verstand.

Schwach ist die Constitution bei entgegengesetzten Verhältnissen, die entweder schon im Zeugungsact durch Gebrechlichkeit oder selbst Krankheit des Vaters oder der Mutter, oder durch ungünstige Einflüsse während der ersten Lebensjahre herbeigeführt wurden. In solchem Falle sind die Gliedmaßen, das ganze Knochen- und Muskelsystem schwach, die Brust eng und flach, der Hals lang und dünn, oder auch zu kurz und zu dick, der Kopf kugelrund oder an den Seiten eingedrückt, die Haut weich, Verdauung schwach; die geistigen Kräfte bald sehr gering, bald auch sehr ausgezeichnet.

§. 74.

Temperament (Temperamentum s. Temperatura s. Complexio s. Crasis) im Allgemeinen ist nichts Anderes, als der eigenthümliche Charakter des ganzen individuellen Lebensprozesses; im engern Sinne aber das Verhältniß der Reizbarkeit zum Wirkungsvermögen, in so fern dasselbe durch die Organisation und Art der Erregung bestimmt wird. Da aber das Verhältniß der beiden Lebensfactoren nur auf eine vierfache Art verändert werden kann, so ist es vernünftig, nur vier Haupttemperamente anzunehmen. Diese sind: das cholerische, phlegmatische, sanguinische und melancholische.

1. Das cholerische oder starke Temperament (Temperamentum cholericum) besteht in gleich hohem Grade von Reizempfänglichkeit und Wirkungsvermögen, und bietet auffallend große Schnelligkeit und Kraft in der organischen Bewegung, hohe Entwicklung und schnelle Verzehrung aber in der organischen Bildung dar. Die Menschen dieses Temperaments zeichnen sich aus durch: kraftvollen Gang, trockene, warme, oft gelbliche Haut, feurige Augen, dunkles, kurzes, straffes, oft krauses Haar; starken, schnellen Puls, muskulösen Körperbau, Reichthum an, viel Faserstoff enthaltendem Blute und an Galle; lebhafte Empfindung, stetige Aufmerksamkeit, Vorliebe für das Wahre und Gute, Scharfsinn im Urtheilen, Neigung zu heftigen, andauernden Gemüthsaffecten, Zorn, Ruhmbegierde und Herrschsucht.

2. Das phlegmatische oder träge Temperament (Temperamentum phlegmaticum) ist dem vorigen gerade entgegengesetzt, und kündigt sich durch geringe Reizempfänglichkeit mit geringem Wirkungsver-

mögen, also durch Trägheit und Schwäche aller Lebensäußerungen an. In Bezug auf die Organisation bleibt das Leben hier auf der niedern Stufe der thierischen Natur zurück, Zellgewebe, seröse und schleimabsondernde Membranen, so wie die flüssigen Theile haben das Übergewicht in dem schlappen Körper, der leicht aufgedunsen, fett und überreich an Schleim ist. Im Blut herrscht der unvollkommen ausgebildete Eiweißstoff hervor. Die Haut solcher phlegmatischer Menschen ist blaß, welk, kalt und feucht, die Haare weich und licht, der Puls schwach, weich, langsam, alle Muskelbewegungen träg, und nach körperlicher Anstrengung erfolgt leicht Schweiß. Der Schlaf ist lang und tief. Die geistigen Thätigkeiten bleiben alle zurück; Stumpfheit der Sinne, Gleichgültigkeit des Gemüths, schwere Fassungskraft, Neigung zur Ruhe und Bequemlichkeit, getreue und strenge Beobachtung des Herkömmlichen, Furchtsamkeit, Unentschlossenheii und nicht selten Geiz sind die Hauptzüge dieses Temperaments.

3. Das sanguinische oder flüchtige Temperament (Temperamentum sanguinicum) beurkundet sich in der Erregung durch einen hohen Grad von Reizempfänglichkeit mit geringem Wirkungsvermögen; in der organischen Bildung durch schnelle Entwicklung, besonders des Blutes, aber geringere Gediegenheit und Ausbildung. Daher charakterisiren sich Menschen dieses Temperaments durch zarten Körperbau, Übergewicht des sehr arteriösen Bluts über die festen Theile, viel, aber zarte Muskelsubstanz; Lebendigkeit, Gewandtheit und schnellen Wechsel aller Bewegungen, die überdieß baldige Ermüdung herbeiführen; schnellen Puls, rothe, warme und feuchte Haut; blonde, oft krause Haare, sanft gerundete Kör-

perform, lebhaften, schnellen Blick; in geistiger Hinsicht durch: Vorherrschen der Einbildungskraft über den Verstand, Oberflächlichkeit im Denken und Wandelbarkeit des Gemüths; daher schnelle Fassungskraft, aber auch große Vergeßlichkeit, Witz, Liebenswürdigkeit und Talent für die Gesellschaft, aber Flüchtigkeit im Arbeiten und Mangel an Ausdauer, große Geneigtheit zu Leidenschaften, namentlich zur Liebe; Leichtsinn und Gutmüthigkeit, aber aus bloßem Gefühle, und nicht aus moralischen Grundsätzen; endlich leicht beweglichen Willen und Unentschlossenheit im Handeln.

4. Das melancholische oder beharrliche Temperament (Temperamentum melancholicum) bildet den geraden Gegensatz zu dem sanguinischen, und offenbart sich einerseits durch geringere Reizempfänglichkeit und kräftiges Wirkungsvermögen; andererseits durch langsamere Entwicklung, aber desto größere Gediegenheit des Organischen. Daher finden wir bei diesem Temperamente überhaupt einen gemäßigten Gang des Lebens mit vieler innerer Beharrlichkeit, insbesondere aber: ein Übergewicht der festen Theile über die flüssigen, daher stark ausgebildete, feste Organisation, eine mehr kühle und trockne Haut, dunkle, schlichte Haare, langsamen, kräftigen Puls, langsame, aber kraftvolle und ausdauernde Muskelbewegung und gemäßigte Empfindlichkeit; in psychischer Hinsicht: ruhiges, tiefes Denken, bewunderungswürdigen Gleichmuth; Gleichgültigkeit gegen unbedeutende Gegenstände, langsame Erregung der Leidenschaften, die dann aber auch um so feuriger, kräftiger und anhaltender wirken; festen, beharrlichen Willen, Stolz auf eigenen innern Werth, und Ausdauer in allen geistigen Arbeiten.

Allein man wird selten einen Menschen finden, bei dem sich alle Züge des einen oder andern der vier angeführten Temperamente vorfinden, indem sich meistens die des einen zu dem des andern gesellen. So entstehen dann die gemischten Temperamente, z. B. das sanguinisch-cholerische, cholerisch-melancholische u. s. w.

Auch die Thiere haben verschiedene Temperamente. So könnte man den meisten Wiederkäuern (mit Ausnahme der Hirsche, Ziegen u. dgl.), ferner den Schweinen, Eseln u. a. ein phlegmatisches; den Pferden, Katzen, und überhaupt den Raubthieren in der Mehrzahl ein cholerisches; den Ziegen, Hunden, vielen Nagern, ferner den meisten Affen ein sanguinisches; dagegen den Bären, Elephanten, Tapiren und fischartigen Säugthieren allenfalls ein melancholisches Temperament zuschreiben. Im Allgemeinen finden sich die meisten Sanguiniker unter den Vögeln und Insekten; die zahlreichsten Phlegmatiker unter den Amphibien, Fischen und wirbellosen Thieren; wogegen die meisten Choleriker unter den Säugthieren, und die meisten Melancholiker unter den Wasserthieren zu finden seyn dürften. Daß übrigens auch hier ein reines Temperament selten und überhaupt gar nicht vorhanden sey, leuchtet von selbst ein.

§. 75.

Auch nach dem Geschlechte bekommt der Lebensproceß ein verschiedenes Gepräge. Beim Manne hat die organische Bewegung größere Stärke und Dauerhaftigkeit, und die organische Substanz wird weit höher entwickelt. Der männliche Körper ist länger, hat stärkere Knochen, Muskeln und Nerven, eine geräumigere Brusthöhle, daher ein vollkommneres Athmen und kräftigeres Stimmorgan; die Muskelbewegungen sind kräftiger, der Puls voller, lang-

samer und stärker. Dagegen fordert diese vollkommene Ausbildung auch einen größern Zeitraum zu ihrer Vollendung — daher der spätere Eintritt der Mannbarkeit, des männlichen Alters, und die etwas trägere Reproduction. Auf der andern Seite ist der Mann weniger reizbar und weniger empfindlich (obgleich er ein größeres Gehirn hat), folgt mehr der Vernunft als dem Gefühl, hat mehr Sinn für das Allgemeine und Abstracte, ist überhaupt moralisch kräftiger und ausdauernder, offener, wahrer und großmüthiger.

Das Weib stellt die negative Seite des Lebens dar; in ihrer organischen Bewegung zeigt sich größere Reizempfänglichkeit mit geringerem Wirkungsvermögen; in der Bildung größere Raschheit, aber geringere Gediegenheit und Vollendung. Im Ganzen sehen wir beim Weibe vorzugsweise die untere Hälfte des Körpers entwickelt, während es beim Manne die obere Hälfte ist. Die Formen des Körpers sind voller, runder, üppiger, denn das Zellgewebe herrscht überall, namentlich über das Muskelsystem vor. Der ganze Körper ist kleiner, zarter und weicher, der Hals dünner und runder, die Brusthöhle enger, flacher; das Stimmorgan kleiner, aber beweglicher; die Stimme schwächer und feiner; Muskeln und Knochen überhaupt schwächer, aber jene der Lenden und des Gesäßes stärker; eben so die Nerven des Beckengeflechts und der Geschlechtstheile überhaupt; alle Bewegungen sanfter und anmuthiger; Haut und Haare zarter, und der Puls schwächer, aber häufiger. In geistiger Beziehung waltet das Gemüth über den Geist, das Gefühl über den Willen vor; daher Oberflächlichkeit im Denken, mehr Zartgefühl, Sittsamkeit, Demuth, Geduld und Religiösität, aber auch mehr Wankelmuth, Launenhaftigkeit, Eigensinn, Eitelkeit, Schlauheit und Aberglauben.

In seiner Ausartung ist das Weib überhaupt größerer Laster fähig, als der Mann.

Daß die Geschlechtsorgane, obschon sie beim Manne und Weibe sehr verschieden sind, doch wieder im Einzelnen große Übereinstimmung zeigen, haben wir schon früher (Anatomie §. 275) gesehen.

Auch bei den Thieren beobachtet man körperliche und geistige Unterschiede, die ihren Grund bloß in dem Geschlechte haben. So zeichnet sich bei den Säugthieren das Männchen manchmal sehr auffallend aus, wie z. B. der Löwe durch die Mähne, Hirsche und Pferde durch die Eckzähne, Hirsche, Rehe u. dgl. durch die Geweihe, das Schnabelthier durch seinen Sporn am Hinterfuß, welche sämmtlich dem Weibchen fehlen. Wenn jedoch bei den Säugthieren das Männchen meist robuster und größer ist, so findet man bei den Vögeln oft gerade das Gegentheil, z. B. bei den Tagraubvögeln. Sehr häufig gibt auch bei dieser Classe, wie bei den Säugthieren, das Haut- und Federgebilde das Unterscheidungszeichen, wie die Kämme, Halslappen, gewisse eigenthümliche Federn u. dgl. beweisen. Aber auch hier ist das Männchen durchaus muthiger als das Weibchen. Am wenigsten fällt der Geschlechtsunterschied bei den Amphibien und Fischen ins Auge. Dagegen erscheint bei den Krustenthieren das Weibchen meist größer als das Männchen; ein gleiches findet auch bei den Insecten Statt, wo sich jedoch das Männchen durch besondere Schönheit auszeichnet.

§. 76.

Nicht minder wichtig und groß ist der Einfluß des Alters auf den menschlichen Organismus; und man bemerkt überhaupt, daß unser Leben, trotz dem immerwährenden Wechsel von Bilden und Zerstören, dennoch zwei große Hälften durch-

läuft, in deren ersterer der Bildungs-, in deren zweiten aber der Zerstörungstrieb vorwaltet. Die einzelnen Zeiträume dieser beiden größern Hälften nennt man die Lebensalter, und diese sind: das Alter der menschlichen Leibesfrucht, des Kindes, Jünglings, Mannes und Greises.

1. Das Alter der Leibesfrucht (Embryonatus) zeichnet sich besonders durch vorherrschende Bildung der organischen Stoffe, und durch nur schwache Regungen der organischen Bewegung (z. B im Umlauf des Bluts) aus. Über die Eigenthümlichkeiten des Körpers in diesem Alter siehe Anatomie §. 290.

2. Das Kindesalter (Aetas infantilis) zerfällt in zwei Zeiträume, deren erster von der Geburt bis zum achten Jahre, oder bis zum Ausbruch der zweiten Zähne reicht, wo dann der zweite beginnt, der mit dem Eintritt der Mannbarkeit endet. — Im Allgemeinen charakterisirt sich dieses Alter durch Zartheit und Weichheit der organischen Gebilde, große Empfindlichkeit und Reizbarkeit, nebst sehr regem Bildungstriebe. Das Athmen geschieht nun vollständig durch die Lungen, und die Einsaugung von Nahrungsstoffen wird von der Haut auf den Darmcanal übertragen; die Sinnesorgane, welche sich bisher bloß gebildet haben, öffnen sich jetzt der Welt, und die bisher nur in Zuckungen bestandenen willkürlichen Bewegungen werden jetzt durch bestimmte Zwecke geregelt; mit einem Wort: der Neugeborne macht einen Übergang vom pflanzlichen zum animalen Leben.

Die ersten Verrichtungen, wozu der Neugeborne durch Instinct getrieben wird, sind das Athmen und Saugen; das Blut erleidet sowohl in seiner Mischung als auch Bewegung eine große Veränderung; denn es wird

reicher an Stick- und Sauerstoff, ärmer an Kohlenstoff, also röther und gerinnbarer, und beginnt nun, da das eirunde Loch, die Eustachische Klappe, der Botallische und Arantische Gang und die Nabelgefäße nach und nach (und zwar ersteres mit Ende des ersten Jahrs, der Botallische Gang nach 8 Wochen, der Arantische Gang im dritten Monat, und die Nabelgefäße im zweiten Monat vollkommen verwachsen) den später zu beschreibenden Kreislauf. Der Puls des Neugebornen macht in der Minute gegen 140 Schläge; die ersten Muskelbewegungen desselben äußern sich durch ein Geschrei des Schmerzes, und durch die nachherige Ausleerung von Harn und Stuhl, sodann fängt das Kind zu saugen an, und bringt die übrige Zeit im Schlafe zu. Nur das Gemeingefühl ist thätig, und die übrigen Sinne entwickeln sich nur allmählig; so erwacht erst in der dritten Woche das Gehör, etwas später die freie Thätigkeit des Auges, welche sich durch ein Verlangen nach Licht und Wohlbehagen in demselben ausspricht. Am längsten unentwickelt bleibt der Geruch- und Tastsinn. Im siebenten Monat offenbart sich das geistige Leben bestimmter; das Kind wird munterer, aufmerksamer, fängt an die Gegenstände und Personen zu unterscheiden, und äußert Affecte. Die Muskelthätigkeit wird jetzt immer reger, das Kind will sich frei und zwanglos bewegen; einige Wochen nach der Geburt konnte es den Kopf aufrecht halten, nach 2 — 3 Monaten lernt es schon sitzen. Die allgemeine Regsamkeit der Muskeln spricht sich jetzt auch in den Stimmorganen aus, das Kind beginnt zu lallen, sein Inneres durch die Sprache auszudrücken. Die Reproduction tritt immer mehr zurück, das Wachsthum geht viel

langsamer und beschränkter, namentlich im Herzen und Gehirn vor sich; das Blut strömt, anstatt vorzugsweise zum Kopf und zur Leber, mehr zu Theilen, die früher wenig erhielten, z. B. zum Becken und den untern Gliedmaßen; Leber, Thymus-, Schilddrüse und die Nebennieren schrumpfen beinahe zusammen, der Körper wächst mehr in die Länge. Die anfangs allen Menschen ohne Unterschied zukommende hellrothe Farbe der Haut wird zuerst gelblich, und geht dann vom dritten bis achten Tage allmählig in die Stammfarbe über; das zarte Wollhaar verschwindet allmählig, und es wachsen die Kopfhaare, Augenbraunen und Wimpern. Die Augen, welche anfangs immer dunkelblau sind, erhalten, so wie die Haare, erst später ihre bleibende Farbe. Die Verknöcherung geht rasch vor sich, auch die vordere Fontanelle verschwindet nach dem ersten Lebensjahre, und der Ausbruch der Zähne hat schon seit dem siebenten Monat begonnen. Zu Anfang des zweiten Jahrs lernt das Kind kriechen, später aufrecht stehen und sich von der Stelle bewegen. Im dritten Jahre ist das Kind ungefähr um einen Schuh länger als bei der Geburt, im siebenten Jahre erreicht es eine Länge von 41 — 42 Zoll und eine Schwere von 40 Pfund. — In der zweiten Hälfte dieser Periode, oder im Knabenalter (Aetas puerilis), das vom achten bis vierzehnten oder sechzehnten Jahre reicht, werden die Milchzähne locker, und die bleibenden kommen nach und nach hervor*); der Körper wächst überhaupt mehr in die

*) Bei den Thieren beginnt der Zahnwechsel viel früher als beim Menschen, so z. B. beim Elephanten schon im zweiten Jahre, beim Pferde im zehnten, beim Rinde im fünften, beim Hunde im vierten Monat, beim Kaninchen sogar in der dritten Woche.

Länge, und der Kopf weniger als die Gliedmaßen; der Körper wird schlank, die Knochen bilden sich mehr aus, Kniescheibe, Hand- und Fußwurzel verknöchern; noch herrscht im ganzen Körper Zellgewebe und Gallerte über den Faserstoff vor, daher die Rundung seiner Form; die zwar schwachen Muskeln sind sehr reizbar, die Gefäße, namentlich die Saugadern, sehr thätig, und die Schleimhäute sehr empfindlich. — In Bezug auf die Erregung ist große Empfänglichkeit und lebhaftes, aber nicht andauerndes Wirkungsvermögen vorhanden; daher der Trieb nach steter Beschäftigung des Körpers und Geistes, Neugier, fröhliches Selbstvertrauen, Leichtsinn, Geschmeidigkeit, Nachahmungstrieb. Die Phantasie des Knaben ist sehr lebhaft, aber der Geist beschränkt sich noch auf Wahrnehmungen der sinnlichen Erscheinungen; und zuletzt erwacht auch die Ahnung von dem Höchsten. Endlich ist noch zu bemerken, daß schon in dieser Altersperiode die Geschlechtsverschiedenheit in Sinn und That bestimmter hervortritt; denn erst hier wird der Mensch Knabe oder Mädchen.

§. 77.

3. Das Jünglingsalter (Aetas juvenilis s. Juventus s. Pubertas) beginnt mit der eintretenden Mannbarkeit, und hört mit dem Mannesalter auf. Im Allgemeinen dauert es vom 12ten — 24sten Jahre (bei unsern Mädchen vom 14ten bis zum 20sten, beim männlichen Geschlechte vom 16ten bis zum 23sten), und zeichnet sich durch fortschreitende Reife des Gehirn- und Nervensystems, und rasche Entwicklung der Zeugungsorgane; ferner durch lebhaftere Wechselwirkung zwischen dem Blute und der atmosphärischen Luft, und vorwaltendes

Nervenleben aus. — Die auf einander folgenden einzelnen Erscheinungen dieses Alters sind: höhere Entwicklung der Hoden und Vorsteherdrüse, und Absonderung des Samens; eben so größere Ausbildung der Gebärmutter, die gefäßreicher und weicher wird, und so die bisher platte Unterbauchgegend zunächst über den Schambeinen etwas rundlicher macht; Entwicklung der Brüste und Schamhaare, Eintritt der monatlichen Reinigung, Äußerung des Geschlechtstriebes und dadurch gleichzeitig bedingte Scheidung der beiden Geschlechter; Drang nach geistiger Gemeinschaft mit Andern, oft schwärmerischer Hang zur Freundschaft, auf welche dann erst die Liebe folgt, welche ihrerseits anfangs rein psychisch ist. Die Neugier geht jetzt in Wißbegierde über, die Phantasie wird feuriger, es erwacht der Sinn für das Schöne, Große und Edle, und der Muth, doch bleibt meist der Wille dem Gefühl noch unterthan. — Auch der Körper fährt in seinem Wachsthum nach der Länge fort; es entsteht der letzte Backenzahn; die Muskeln erreichen durch das lebhaftere Athmen ihre höchste Röthe, und die Wärme des Körpers vermehrt sich; dem Jüngling wachsen nebst den Schamhaaren die Bart-, Achsel- und Körperhaare.

4. Das Mannesalter (Aetas virilis) fängt ungefähr mit dem 24sten Jahre an, und geht in das Greisenalter über. In dieser Periode erreicht der menschliche Organismus die höchste Ausbildung, und der Gang des Lebensprozesses zeichnet sich durch mäßige Reizempfänglichkeit und kräftiges Wirkungsvermögen, also durch ein günstiges Gleichgewicht beider Factoren aus. Die Gattungsmerkmahle treten jetzt in ihrer ganzen Stärke und Eigenthümlichkeit hervor, das Wachsthum

in die Länge hört nun auf, nachdem der Körper sieben Kopflängen und etwas darüber, als die schönste Proportion, erlangt hat; dagegen geht es nun in die Breite, die Knochen werden stärker und dicker, die Muskeln fester, dunkler und voller, und am Bauche fängt sich das Fett zu häufen an. Dadurch verliert nun der ganze Körper seine schlanke Haltung. Lungen und Geschlechtstheile treten nach dem 30sten Jahre allmählig mehr zurück, und gegen das 40ste bekommen die Baucheingeweide, namentlich die Leber und das Pfortadersystem das Übergewicht, und der Haarwuchs vermindert sich. In geistiger Beziehung entwickelt sich jetzt ebenfalls die höchste Kraft, Festigkeit und Ausdauer, und auch hier stellt sich zwischen Phantasie und Verstand ein glückliches Gleichgewicht, daher scharfer Beobachtungsgeist ein.

5. Das Greisenalter (Aetas senilis s. Senectus). Nachdem nun das Leben einige Zeit lang gleichsam auf seiner höchsten Höhe stillgestanden hat, fängt es nach dem 50sten Jahre allmählig wieder zu sinken an. Dieß kündigt sich zuerst durch Abnahme der Sensibilität und Irritabilität, der Wärme und Lebensfülle, und erst später durch Trägheit der Reproduction an. Die einzelnen nach und nach sich entwickelnden Erscheinungen sind kurz folgende: Mit dem Zurücktreten der Zeugungskraft tritt die Sinnenlust mehr im Geschmack hervor, ferner bildet sich mehr Fett, besonders im Bauch; das Weib verliert seine Zartheit, bekommt männliche Züge. Zugleich verliert der Geist seine Geschmeidigkeit, Fügsamkeit, und es tritt in ihm das Streben nach den Resultaten der Wirksamkeit hervor: der Mensch will nicht mehr schaffen, sondern ernten. Die Reizbarkeit

des Herzens und der Schlagadern vermindert sich, daher der langsamere Puls, das Dichter- und Spröderwerden, ja selbst das endliche Verwachsen der kleinern Schlagadern, deren innere Membran nicht selten später verknöchert; die Blutadern dagegen erweitern sich. Die Zähne fangen an zu wackeln und dann auszufallen, der Unterkiefer wird durch Aufsaugung des Zahnfächerbogens schmäler, und das Kinn hervorragender; dagegen das Zahnfleisch fester, knorpelartig. Alle Absonderungen des Körpers werden schwächer, die des Samens und der monatlichen Reinigung hören ganz auf; dagegen häuft sich das Starre, Erdige überall an, das Zellgewebe schrumpft zusammen, die Haut wird magerer, trockener, fester, die Nägel dicker, die Haare bleich und fallen, nachdem der Zwiebelbalg aufgesogen, aus; die Knochen werden spröder und daher zerbrechlicher, und in den bleibenden Knorpeln, namentlich des Kehlkopfs und der Luftröhre, beginnt jetzt auch die Verknöcherung. Die Muskeln schrumpfen zusammen, und werden zäh, kraftlos; daher die gebückte Stellung des Körpers, namentlich des Kopfs, Rückens und der Kniee. Auch die Stimme verliert an Kraft, wird heiser und zitternd. — Mit dieser allgemeinen körperlichen Schwäche tritt zwar in der Mehrzahl, jedoch nicht immer, auch eine entsprechende Schwäche des Geistes ein. Zuerst nehmen die Sinne an Schärfe ab, und am allerauffallendsten ist die Abnahme des Gedächtnisses bei fast allen alten Leuten. Auf der andern Seite aber bemerkt man nicht selten einen durch vielfache Erfahrung bis zur Weisheit gereiften Verstand, gepaart mit einem Gemüthe voll Liebe und Wohlwollen für das künftige Geschlecht. — Endlich aber werden die äußern und in-

nern Sinne schwach, das Gemüth sehr weich, zum kindischen Weinen geneigt, und der sich und andern Menschen lästige aber kluge Greis sieht dem Tode in der sichern Hoffnung eines bessern Lebens mit Trost und Zuversicht entgegen!

Hieraus ergibt sich, daß man diese ganze Altersperiode recht gut in zwei Abschnitte bringt, nämlich a) in die Übergangszeit des Mannes in das Greisenalter (Senectus prima) und b) in das eigentliche Greisenalter, welches mit dem siebenzigsten Lebensjahre beginnt, und bis zum Tode reicht. Trotz der unverkennbar rückschreitenden Metamorphose in diesem Alter kann man das Leben eines Greises doch nicht geradezu Marasmus, und in geistiger Beziehung auch nicht Blödsinn und Geistlosigkeit nennen, da bei naturgemäßer Lebensweise und sonst günstigen Verhältnissen die Seele in ihrer vollen Kraft noch wirkt, und auch der Tod zuletzt ohne vorausgegangene Krankheit folgt. Man sieht übrigens deutlich aus den angeführten Erscheinungen, daß in dem Greisenalter die peripherische Thätigkeit und die Wechselwirkung mit der Außenwelt sinkt, und daß sich das Leben von der Oberfläche ins Innere zurück zieht (Periodus involutionis).

§. 78.

Der Tod oder das Aufhören des Lebens.

Wir haben oben gesehen, daß das Leben der großen Natur in einem beständigen Wechsel von Schaffen und Zerstören besteht, und haben dasselbe auch bei den Organismen der Thier- und Pflanzenwelt, namentlich aber beim Menschen, ja sogar, wenn gleich in weniger auffallendem Grade, in dem unorganischen Reiche wahrgenommen, und demnach das Daseyn eines absoluten Todes in der gesammten Natur

geläugnet (§. 9.). Aber so wie das Leben absolut und relativ betrachtet werden kann, so ist es auch mit dem Tode, der von jenem in beiderseitiger Beziehung das gerade Gegentheil ist. Hier ist aber nur vom relativen Tode, d. h. vom Aufhören derjenigen Erscheinungen belebter Körper, durch welche ihr Leben bedingt ist (§. 10), also vom Aufhören der Individualität und vom Übergange der Materie in einen weniger vollkommenen Zustand die Rede, und in dieser Hinsicht hat die Erfahrung vielfach bewiesen, daß ein jeder Organismus schon in sich selbst den Keim seiner Zerstörung dadurch trägt: daß sich die beiden Lebensfactoren vollkommen auszugleichen streben, worauf das gänzliche Erlöschen des Lebensprocesses folgen muß. Wenn man in einer andern Beziehung das individuelle Leben des Menschen als einen Ausfluß des allgemeinen Lebens durch den ewigen und einzigen Geist der Welt, somit als eine besondere Erscheinung dieses betrachtet: so sieht man wohl ein, daß es als solches in Raum und Zeit beschränkt ist, und daher dereinst zu seinem Urquell zurückkehren, d. h. in seiner besondern Artung und Beschränktheit aufhören muß. In dieser Hinsicht erscheint uns demnach auch die Nothwendigkeit des Todes in der Natur der Sache gegründet, sobald das Individuum sein Ziel erreicht, d. h. den durch seine Individualität modificirten Begriff seiner Gattung möglichst verwirklicht hat; denn ist dieses einmal geschehen, so ist die Idee, die das Leben geschaffen, vollkommen verwirklicht, und das individuelle Leben löst sich wieder in das universelle auf.

Der Tod des Menschen in dem angenommenen Sinne ist entweder theilweise, oder er erstreckt sich auf den ganzen Körper — ist allgemein. Ersteres finden wir bei dem Brand einzelner Theile, letzteres bei allen plötzlichen Todesfällen.

Der sogenannte natürliche Tod erfolgt sanft, allmählich, unmerklich und mit Bewußtseyn (Euthanasia) in der Regel zwischen dem 80sten und 90sten Jahre; doch erreichen nur die wenigsten Menschen das 70ste und 80ste Jahr, indem beinahe der vierte Theil der Gebornen im ersten Lebensjahr, die Hälfte zwischen dem 1sten und 10ten, und die übrigen meist vom 20sten bis 60sten Lebensjahre sterben: so zwar, daß im Durchschnitt jährlich von 35 Menschen einer stirbt, und von 100 Menschen nach 60 Jahren nur noch 6 übrig bleiben, die sodann ein höheres Alter erreichen können. Auch hat man berechnet, daß von 10000 Menschen kaum einer das hundertste Jahr erreicht. — Interessant ist ferner die Erfahrung, daß man bei unverheiratheten Menschen kein Beispiel eines sehr hohen Alters hat, und daß ungewöhnlich betagte Menschen sich meist durch besonders lange Dauer der Zeugungskraft auszeichneten. Eine gute, starke Constitution, ein mäßiges Leben in jeder Hinsicht und wohl auch der bloße Zufall sind die Bedingungen eines sehr hohen Alters; das jedoch sehr oft auch troß vorangegangener starker Ausschweifungen erreicht wird, so wie umgekehrt eine schwächliche Constitution bei mäßiger Lebensweise dem hohen Alter nicht entgegensteht. — Erfahrungsgemäß erreichen im Ganzen mehr Weiber ein höheres, aber nur Männer das höchste Alter; so wie auch das nördliche und gebirgige Klima das hohe Alter vorzugsweise begünstigt. Unter die glaubwürdigen Fälle eines sehr hohen Alters gehört Thomas Parre (in Shropshire geboren), welcher 152 Jahr alt, und von Harvey secirt wurde; denn die Angaben von schwedischen Bauern, die 156 — 157 Jahr alt wurden, ferner von Bewohnern des Bannats, die nach Hanow sogar ein Alter von 190 Jahren erreichten, sind nicht authentisch.

Das Alter der Thiere ist außerordentlich verschie-

den, und geht von einer Stunde bis zu Jahrhunderten, wie uns das Uferaas und die in Steinen eingeschlossenen Kröten beweisen. Elephanten, Raben, Karpfen, Hechte u. a. erreichen ein höheres Alter als der Mensch. Übrigens ist es schwer, das Normalalter der wilden und zahmen Thiere zu bestimmen; doch gilt als Regel, daß:

1. die Lebensdauer mit der langsameren Entwickelung und zusammengesetztern Bildung des Thieres wachse;
2. dieselbe mit der Größe der Thiere in geradem Verhältnisse stehe;
3. die Amphibien die höchste Lebensdauer erreichen;
4. wie beim Menschen mehr Weibchen ein hohes, aber nur Männchen das höchste Alter erreichen; endlich ist noch zu bemerken, daß
5. das Alter sich bei manchen Thieren durch besondere Merkmahle bestimmt ankündet, wie z. B. bei den Pferden durch die Beschaffenheit der Zähne, bei den Wiederkäuern durch die der Hörner rc.

In Hinsicht der einzelnen Thierklassen, Ordnungen u. s. w. bemerke ich, daß:

1. kein Infusions-Thierchen das Alter eines Monats erreiche, ja manche, wie z. B. die Cercaria ephemera, nur einige Stunden leben.
2. mehrere Eingeweidewürmer nur wenige Monate leben;
3. die Schnecken 3 — 4, die größeren Muscheln 20 — 25 Jahre alt werden;
4. das Leben der meisten Insecten im vollkommenen Zustande höchstens 4 — 5 Jahre, dagegen bei einigen nur wenige Stunden, und bei andern, im Larven- und Puppenstande bis auf 10 Jahre dauert;
5. die Arachniden einige Jahre leben;

6. die Crustaceen von einigen Wochen bis auf 20 Jahre bestehen;
7. die kleineren Fische 5 — 10, Karpfen 50 — 100, und Hechten bis gegen 200 Jahre;
8. Batrachier, kleine Eidechsen und Schlangen 5 — 6 Jahre, Krokodille gegen 100 Jahre, Schildkröten 200 Jahre und darüber;
9. Vögel von 3 — 4 Jahren bis auf 100 Jahre, wie die Adler, Papageien und Raben; und
10. Säugethiere von 3 — 4 Jahren bis auf 100, wie das Kamehl, und 200 Jahre, wie der Elephant, leben.

Wenn der Mensch aus Altersschwäche (Mors legitima) stirbt, so scheint er gleichsam einzuschlafen. Dieß ist jedoch die seltenste Todesart, und von derjenigen sehr verschieden, welche in Folge von Krankheiten eintritt. Im gewöhnlichsten Falle bemerkt man bei Sterbenden zuerst die Abnahme der Kraft des Herzens und der Wärme, daher einen kleinen, matten, zitternden und aussetzenden Puls, der endlich in den Gliedmaßen zuerst, und dann auch am Herzen ganz aufhört; Kälte der Extremitäten, matten Blick der beinahe glanzlosen Augen, Erblassen des eingefallenen Gesichts (Facies Hippocratica), Schwinden der Sinne, Lähmung der willkürlichen Muskeln, beschwerliches, röchelndes Athmen, mit dessen gänzlichem Aufhören das Leben erlischt.

Unmittelbar nach erfolgtem Tode hört natürlich die Erzeugung der thierischen Wärme ganz auf, und der Leichnam setzt sich mit der äußern Temperatur nach und nach ins Gleichgewicht (dieß geschieht jedoch langsamer, als man es nach den Gesetzen der Wärmeleitung erwarten sollte), daher kommt es, daß jetzt alle dunstförmigen Flüssigkeiten des Körpers tropfbar werden, daß ferner das Blut mit dem Verluste seiner expandirenden Wärme sich auf den neunten Theil seines

frühern Volumens zurück-, und aus den Schlagadern in die Venen (dieß hat seinen vorzüglichsten Grund in dem früheren Ersterben der Lungenfunction und des rechten Herzens), aus den obern in die untern Theile zieht, durch die hier entstehenden Stockungen die Leichenflecke erzeugt, und im Innern, namentlich in den großen Gefäßen und im Herzen coagulirt und Klumpen bildet (die man ganz mit Unrecht Polypen nennt). Aus demselben Grunde schwindet auch in dem ganzen Zellgewebe die Lebensfülle (Turgor vitalis) und die Leiche erhält ein eingefallenes mageres Ansehen. — Zuletzt, bei Menschen und andern warmblütigen Thieren etwa nach einer Stunde, verlieren auch die Muskeln, welche namentlich für electrische und galvanische Reize anfangs noch empfänglich waren, ihre Erregbarkeit vollends; und nun beginnt die allmähliche Zersetzung des Leichnams (§. 47.).

4. In der Regel sterben die niedern Organe zuerst, und nach ihnen die höheren. Der natürliche Tod geht von der Peripherie zum Centrum, beginnt also in den Gliedmaßen, verbreitet sich dann über die Sinnesorgane, und ergreift zuletzt die Centralorgane. Im engeren Sinne geht der Tod entweder vom Gehirn (Apoplexia), oder vom Blut (Ohnmacht, Syncope), oder vom Herzen und den Lungen (Stickfluß, Suffocatio), oder von dem einen und dem andern zugleich aus. — Auf jeden Fall aber ist es übertrieben, wenn man annimmt, daß in dem abgeschlagenen Kopf eines Menschen noch Leben und Empfindung zurückbleibe.

§. 79.

Schließlich erwähne ich noch des Scheintodes (Asphyxia) als eines Mittelzustandes zwischen dem Leben und dem wirklichen Tode, bei welchem noch Athemholen und

Kreislauf, wenn gleich in einem kaum, oder gar nicht bemerkbaren Grade fortbestehet, und der sich vom wahren dadurch unterscheidet, daß von ihm noch eine Rückkehr zum Leben möglich ist. Er ereignet sich nicht so gar selten bei Erhängten, Erstickten, Ertrunkenen und an Nervenkrankheiten, namentlich an Convulsionen Verstorbenen. Man hat sich sehr viele Mühe gegeben, ein Mittel ausfindig zu machen, welches jederzeit und bestimmt den wirklich erfolgten Tod außer Zweifel setzte, oder die Möglichkeit zur Rückkehr ins Leben bekräftigte; allein es gibt außer den Zeichen der beginnenden Fäulniß kein sicheres und gewisses Criterium des eingetretenen Todes; daher das heilsame Gesetz, daß keine Leiche vor dem dritten Tage begraben werden darf u. a. m. — Es ist wohl möglich, daß Menschen, namentlich vom weiblichen Geschlechte, mehrere Tage in, dem Tode ähnlichen, Ohnmachten dahin liegen; dasselbe kann sich auch bei durch Lawinen Verschütteten ereignen; aber Ertrunkene können selten nach Ablauf einiger Stunden wieder ins Leben zurückgerufen werden.

§. 80.

Mit dem Scheintode des Menschen hat die Wintererstarrung oder der sogenannte Winterschlaf (Somnus hibernus) vieler Thiere große Ähnlichkeit, er unterscheidet sich aber doch von jenem dadurch, daß er von selbst aufhört, sich durch Kälte und andere Reize auf das Gemeingefühl aufheben läßt, bei einer höhern Temperatur der Luft, als die Erstarrung eintritt, und länger dauert, als letztere und die Asphyxie, ohne zu tödten, bestehen kann. — Er ist demnach wirklicher Schlaf, aber kein täglicher, sondern ein jährlicher, der jenen an Tiefe, wie an Dauer übertrifft. Gleich jenem ist er ein Analogon

des Embryonen-Zustandes, und nicht durch eine äußere Veranlassung, sondern durch einen innern Typus gegeben. — Er besteht aber entweder in einem tiefen Schlaf, der den ganzen Winter anhält (wie bei den in der Erde lebenden Insecten und beim Murmelthiere), oder in einem unterbrochenen Schlafe, z. B. beim Igel, bei Fledermäusen, Arachniden, die bei jedem Thauwetter erwachen, und dann wieder einschlafen, oder endlich in einem bloßen Übergewicht des Schlafes, wo das Thier den größten Theil des Winters in seinem Lager verschläft, und entweder gar keine, oder nur sehr wenig Nahrung zu sich nimmt, wie der Dachs, Bär, Biber, Maulwurf, Hamster u. s. w. Auch seine Dauer ist sehr verschieden, z. B. bei den Insecten und dem Hamster 4 — 5 Monate, bei vielen Schnecken, Landschildkröten, dem Murmelthiere u. d. gl. 6 Monate. Eben so verschieden ist die Zeit seines Anfangs, z. B. beim Igel bei + 7°, bei den Ameisen bei — 2° R. — Dabei verkriechen sich die meisten Thiere in Laub, Moos, Schlamm, Sand, Wasser, unter Steine, in Höhlen u. s. w., und nehmen eine Lage an, wie im gewöhnlichen Schlaf. — Der Winterschlaf wird durch Ahnung bestimmt, da er einerseits vor dem Eintritte der Kälte beginnt, und vor jenem der Wärme endet. Wir finden aber diese Erstarrung unter den Säugethieren vorzüglich bei Nagern: Murmelthier, Hamster, Siebenschläfer, Igel, Fledermäusen, selbst Dachs und Bären; unter den Vögeln nur bei Colibris und Schwalben; unter den Amphibien bei den Schildkröten, Eidechsen, Schlangen, Salamandern und Fröschen (und zwar kommen hier die am längsten dauernden Erstarrungen vor, z. B. bei den in Steinen eingeschlossenen Kröten); unter den Fischen größtentheils bei solchen, die in süßem Wasser leben; unter den Insecten und Würmern endlich findet sie ebenfalls auch häu-

fig Statt; indem ja so viele der erstern während des Winters unter der Erde, Steinen, Baumrinden u. s. w. liegen und im Frühjahr wieder erwachen. Es ist merkwürdig, daß es auch Thiere gibt, die in eine Sommererstarrung von drei Monaten verfallen, wie Humboldt an dem Tanrecks (Erinaceus caudatus) auf Madagascar beobachtet hat. Im Ganzen scheint der Nutzen des Winterschlafes theils in der Sicherung gegen die Winterkälte, theils in dem Schutze gegen Mangel an Nahrung während des Winters zu liegen.)

Zweiter Theil.
Besondere Physiologie.

Einleitung.

§. 81.

In der besondern Physiologie wird der menschliche Organismus in seinen speciellen Verhältnissen, und namentlich in Bezug auf den Zweck, oder die Verrichtung seiner einzelnen Theile betrachtet. — Da sich nun diese letztern nach vier Hauptsystemen zusammenreihen lassen, so erscheint es zweckmäßig, auch die besondere Physiologie in vier Abschnitte zu bringen; wovon

der erste: die Empfindung,
» zweite: die Bewegung durch Muskeln,
» dritte: die Wiedererzeugung, und
» vierte: die Zeugung in sich begreift.

Anmerk. 1. In frühern Zeiten wurden die Verrichtungen in Lebensverrichtungen (Functiones vitales), worunter man den Kreislauf des Blutes und das Athemholen zählte; dann in die Seelenverrichtungen (Functiones animales), wohin die äußern und innern Sinne und die willkürliche Bewegung gehörten; in die Erhaltungsverrichtungen (Functiones naturales): Verdauung, Blutbereitung, u.s.w.; und in die Geschlechtsverrichtungen (Functiones sexuales) eingetheilt.

Anmerk. 2. Nicht selten theilt man sie auch in animalische oder thierische, worunter die Verrichtungen der Sensibilität und Irritabilität, und in organische, wozu die übrigen Functionen gehören, ab; oder es wird die ganze besondere Physiologie in die drei Abschnitte: der Sensibilität, Irritabilität und Reproduction (mit Einschluß des Zeugungsgeschäftes) gebracht.

Erster Abschnitt.

Von der Empfindung.

Erstes Hauptstück.

Von dem Gehirn= und Nervensystem überhaupt.

§. 82.

Wir unterscheiden am Gehirne nur zwei wesentlich verschiedene Substanzen, nämlich die graue, oder Rinden= — Gangliensubstanz, und die weiße, oder Marksubstanz. Erstere findet sich, nebst dem, daß sie die Halbkugeln des großen und kleinen Gehirns oberflächlich überzieht, und selbst in die Windungen derselben eindringt, auch im Innern, oder den eigentlichen Centralorganen des Gehirns und Rückenmarks, namentlich in den Hirnschenkeln, Sehhügeln, Riechhügeln, der Varolsbrücke, u. s. w., jedoch überall von der weißen Substanz umgeben, in welche sie, besonders rücksichtlich der Farbe, allmählich überzugehen scheint. Sie ist gallertartig, nimmt hauptsächlich die Schlag= und Blutadern auf, und wird früher ausgebildet, als die Marksubstanz.

Diese aber zeichnet sich besonders durch ihre weiße Farbe, größere Festigkeit und ein mehr faseriges Gewebe aus, hängt mit den Nerven in unmittelbarem Zusammenhang, und scheint sich vom Rückenmark aus ins kleine und große Gehirn fortzubilden

An einigen Stellen findet eine wirkliche Kreuzung (Decussatio) der Markfasern Statt. Dies geschieht am auffallendsten im Hirnknoten zwischen den Längefasern des großen Hirns und Rückenmarkes, und zwischen den Quer=

fasern des kleinen Gehirns; minder auffallend im verlängerten Mark und in den Sehnerven.

§. 83.

Das menschliche Gehirn ist im Allgemeinen sehr verschieden von dem der Thiere, und durchaus vollkommner. Denn in den niedrigsten Thierclassen: Infusorien, Polypen, Medusen und andern Zoophyten, so wie in den meisten Eingeweidwürmern, finden wir gar keine Spur von Gehirn oder Nerven, ungeachtet diese Thiere die lebhaftesten Bewegungen machen; bei den Seesternen zeigt sich die erste Spur eines Nervensystems; bei Würmern sieht man meist einen Knoten zu Anfang des Schlundes, von welchem die Nerven abgehen; das Gehirn der Insecten ist sehr klein, in einer hornartigen Schale eingeschlossen, und besteht aus zwei Lappen ohne alle Windungen; das der Mollusken zeigt schon längliche Streifen, liegt in einem knorpeligen Behältniß, und bildet meist einen markigen Ring um den Hals, aus welchem die Nerven entspringen. Bei den Crustaceen verhält sich die Sache beinahe wie bei den Insecten. Das Gehirn der Fische ist klein, von einer schaumigen Sulze umgeben, außerordentlich verschieden, und nur aus paarweise gereihten Anschwellungen oder Knoten zusammengesetzt. Die Grätenfische haben keine Seitenhirnhöhlen; allen Fischen aber mangeln die gestreiften Körper, so wie die Sehnervenhügel. Dagegen haben sie kleine Erhabenheiten, die den Vierhügeln gleichen, aber durch eine Lungenfurche ganz von einander getrennt sind. Keinem Fische kommt die Zirbeldrüse zu. Statt der Markkügelchen sieht man aber neben dem Hirnanhange zwei große Hügel. Ersterer ist übrigens bei den Fischen entweder kegelförmig oder rundlich, an einem Stielchen hängend, und niemals

hohl. Das kleine Hirn der Fische besteht aus zwei vom Rückenmark sich erhebenden Strängen, die sich mit einander verbinden, und über die vierte Hirnhöhle spannen. Letztere setzt sich unter den Vierhügeln in die dritte Hirnkammer fort.

Amphibien haben ebenfalls ein verhältnißmäßig sehr kleines Gehirn, das meist nur aus fünf runden Lappen besteht. Auch ihnen fehlt der Hirnbalken, der Bogen und die durchsichtige Scheidewand; dagegen treten hier schon die Sehnervenhügel auf. Die Vierhügel verhalten sich, wie bei den Fischen. Die Markkügelchen sind nicht mit Bestimmtheit wahrzunehmen. Auch das kleine Hirn ist wie bei den Fischen. — Das Gehirn der Vögel ist schon viel vollkommner, kommt dem des Menschen näher, hat aber noch keine Windungen, keinen Hirnbalken, weder einen Bogen, noch eine durchsichtige Scheidewand. Die Seitenkammern sind hier, wie bei den Amphibien, sehr groß, aber ohne Hörner. Auch die den gestreiften Körpern analogen Hügel sind hier sehr groß. Die Sehnervenhügel sind, wie bei den Amphibien, da, eben so die Vierhügel, Zirbel, der hohle Hirnanfang. Das kleine Hirn der Vögel ist kegelförmig, ruht mit seinen Schenkeln auf dem Rückenmarke, und hat mehrere Querfurchen. Die Hemisphärien sind aber durch kaum bemerkbare Erhabenheiten angedeutet, und die Schenkel zum Markknoten, so wie letztere selbst, fehlen. Noch weit mehr stimmt aber das Hirn der Säugethiere mit dem menschlichen überein, und besitzt auch schon, obgleich nicht so viele und mehr oberflächliche Darmwindungen. Doch ist noch bei den Katzen und Bären das Hirnzelt ganz knöchern; bei den Hunden, Pferden und Seehunden besteht es aus drei einzelnen Knochenstücken. Auch fehlen dem Gehirn der Nagethiere und Fledermäuse die Windungen und Furchen, und ihr Hirnbalken ist sehr schmal und kurz. Nur

bei den Affen kommt mit den hintern Lappen des großen Hirns auch das hintere Horn in den Seitenhöhlen vor. Den kleinen Seepferdfuß findet man bei keinem Thiere. Die Markkügelchen bilden sowohl bei den Vögeln als Säugethieren nur eine einfache Masse. Der Hirnanhang ist bei den Säugethieren im Verhältniß zum Hirn viel größer als beim Menschen.)

Jedoch zeichnet sich das Gehirn des Menschen vor jenem der Thiere, und namentlich der Säugethiere, durch folgende Merkmale besonders aus:

1. Hat der Mensch unter den meisten, doch nicht unter allen Thieren, das absolut größte Gehirn. Denn das mittlere Gewicht desselben beträgt ungefähr 2½ Pfund, während das der Pferde und Ochsen kaum 1½ Pfund wiegt. Doch hat der Elephant und einige fischartige Säugethiere ein absolut größeres, ersterer überhaupt das größte Hirn.
2. Auf das Gewicht des ganzen Körpers bezogen, übertrifft ebenfalls das Gehirn des Menschen das der meisten Thiere an Masse. Denn beim Pferde z. B. beträgt es ungefähr $^1/_{700}$, bei Elephanten $^1/_{500}$, bei Schildkröten $^1/_{2000}$, beim Menschen aber nicht einmal den dreißigsten Theil seiner Schwere. Das relativ kleinste Hirn haben Schafe und Schweine. Dagegen ist das Hirn einiger Vögel, der Mäuse, u. a. m., verhältnißmäßig größer, als das menschliche.
3. Vergleicht man aber die Größe des Hirns mit der Größe der Nerven, so hat der Mensch unter allen Thieren das größte Gehirn.
4. Das Hirn des Menschen ist in seinem Bau zusammengesetzter, hat zahlreichere und tiefere Windungen und überhaupt eine freiere Lage. Endlich

5. hat man noch in keinem Thiergehirne einen Theil unterschieden, den das menschliche nicht auch hätte.

Die Nerven der Thiere überhaupt sind, wie schon gesagt, im Verhältniß zum Gehirne kleiner und an Größe gleicher, als die des Menschen.

§. 84.

Im Embryo bildet sich das Rückenmark früher als das Hirn, und letzteres ist demnach als weitere Entwicklung des erstern anzusehen. Auch durchläuft die Bildung des Gehirns im Fötus die verschiedenen Entwicklungsstufen, auf welchen das Gehirn der Thiere der mindern Classen für ihr ganzes Leben stehen bleibt. Überhaupt aber gehört das Gehirn zu jenen Theilen des Körpers, welche, nebst den edlern Sinnesorganen, am frühesten ihre Ausbildung erlangen. Denn mit dem sechsten bis siebenten Lebensjahr hat es schon die für das ganze Leben sich gleichbleibende Größe und Schwere erlangt, und übt deßhalb auch im ganzen Kindesalter ein so großes Übergewicht auf den Körper aus. — Erst nach dem sechsten Jahre fängt das Gehirn an, eine festere Consistenz zu bekommen; und beim herannahenden Alter nimmt die Zähigkeit immer mehr überhand, die Rindensubstanz verschwindet allmählig, die weiße wird gelblich, endlich schrumpft das Hirn ein, und wird specifisch leichter.

§. 85.

Der Mann hat im Ganzen ein größeres Gehirn, als das Weib; dagegen sind die Nerven beim Weibe feiner.

§. 86.

Die Nervensubstanz, welche in Betreff ihrer chemischen Zusammensetzung am meisten mit der männlichen Samen-

feuchtigkeit übereinstimmt, ist weich und breiartig; besteht aus Kügelchen, die durch einen schleimigen Stoff an einander gereiht erscheinen, und so einen einzelnen Nervenfaden bilden, der ein gekräuseltes Ansehen hat.

§. 87.

Man theilt die Nerven nach ihrem dynamischen Verhältniß in die des organischen oder vegetativen, und in die des animalischen Lebens, und letztere wieder in reine Sinnes-, reine Bewegungs- und in gemischte Nerven ein. Allein es finden auch in dieser Hinsicht zwischen den verschiedenen Abtheilungen des Nervensystems unläugbare Übergänge Statt.

§. 88.

Es ist noch immer nicht entschieden, ob die Nerven sich in der grauen oder weißen Hirnsubstanz endigen. Einzelne Nerven kann man wohl bis in die weiße, andere wieder bis in die graue Substanz hinein verfolgen; aber die eigentliche Verbindung der Fasern des Gehirns und Rückenmarkes mit den Centralenden der Nerven ist nicht darzustellen.

§. 89.

Das Gehirn und Rückenmark ist während des Lebens in doppelter sichtbarer Bewegung. Denn erstens bemerkt man eine solche, die von dem Pulse der Schlagadern abhängt und mit ihm übereinstimmt, und zweitens eine andere, welche durch das Anschwellen der Blutadern wegen verminderten oder gehemmten Rückflusses des Blutes in das Herz bei dem Ausathmen bedingt wird. Außer diesen hat man noch angenommen, daß das Gehirn während des Schlafes (wahrscheinlich wegen verminderter Erregung) etwas einsinke, und beim Erwachen sich wieder erhebe.

§. 90.

Daß das Gehirn und Nervensystem der Empfindung (Sensibilitas) vorstehe, ist von jeher, mit Ausnahme von Helmont, allgemein angenommen und eben so wenig bestritten worden, als daß das Thier und der Mensch durch dieselben Eindrücke von der Außenwelt bekommt, und darauf zurückzuwirken vermag, daß also das wahrgenommene zum Gehirne fortgepflanzt und von diesem aus Willensbestimmungen gegen die Peripherie geleitet werden. Aber die Art und Weise, wie diese beiden Thatsachen eigentlich vor sich gehen, hat zu den verschiedensten Ansichten und Hypothesen Anlaß gegeben, und ist noch bis zur Stunde nicht hinlänglich aufgeklärt worden. — In frühern Zeiten stellte man sich den Nerven wie eine Saite vor, und glaubte, daß er bei seiner Action gleich dieser in Schwingungen (Oscillationes) versetzt werde; später nahm man seine Zuflucht zu einem flüssigen Wesen — Nervengeist, Nervenfluidum, Nervenäther; verglich es mit einem Lichte, einer reinen Flamme; dann mit der Electricität und mit dem Galvanismus; und als man auch damit nicht ausreichte, nahmen Humboldt und Reil eine sensible Atmosphäre — eine Nerven-Atmosphäre, d. h. einen empfindlichen Dunstkreis bis auf 5/4 Linien an, innerhalb dessen der Nerve wie in seiner Substanz wirken, oder gar (nach Reil) den ihm zunächstliegenden Theilen seine Kraft zu empfinden mittheilen soll.

§. 91.

Das Gehirn ist das eigentliche Seelenorgan, aber nicht der Sitz der Seele im materiellen Sinne, und zugleich ist es das Centralorgan des ganzen Nervensystems. Daher kann ohne seine Thätigkeit weder gedacht, noch empfunden, noch eine willkürliche Bewegung gemacht werden; daher

übt es, trotz der angenommenen Isolation der organischen Nerven, dennoch einen unverkennbar großen Einfluß auf alle Verrichtungen des organischen oder reproductiven Lebens aus, wie dieß Kopfverletzungen, Gemüthsaffecte, und umgekehrt Leberverletzungen, überhaupt Leiden des Unterleibes sattsam beweisen.

§. 92.

Die Nerven besitzen das Vermögen zu empfinden und zu bewegen nicht unmittelbar, sondern dienen nur als Leiter der in ihnen Statt gehabten Erregung zum Gehirn. Denn wird ihre Verbindung mit diesem aufgehoben, so hören beide Vermögen in dem unter dem Schnitte oder Bande befindlichen Theil ebenfalls auf. — Indessen scheinen doch die kopflosen Mißgeburten, denen sowohl Empfindung als Bewegung zukommt, dann der Umstand, daß bei Unterbindungen der Nerven das doppelte Vermögen nur nach und nach verloren geht, endlich einige krankhafte Erscheinungen, z. B. bei der Epilepsie und dem Starrkrampf, die Vermuthung zu rechtfertigen: daß nicht alle Empfindung im Gehirn geschehe, und daß die Bestimmung zur Bewegung nicht ausschließlich von ihm ausgehe; sondern daß das Nervensystem auch in seinen einzelnen Theilen sein eigenthümliches Leben, mehr oder weniger unabhängig vom Gehirn, zu äußern im Stande, — und daß demnach letzteres nicht ohne alle Einschränkung das allgemeine Empfindungsorgan (Sensorium commune) zu nennen sey.

§. 93.

Man ist nicht im Stande, die Empfindungsnerven von den Bewegungsnerven strenge zu trennen; denn wenn es auch einzelne Nerven gibt, welche, wie z. B., der Riech-,

Seh- und Gehörnerve, bloß der Empfindung vorstehen, und andere, wie z. B. der vierte und zwölfte Hirnnerve, reine Bewegungsnerven sind; so läßt sich doch dieß von keinem andern sagen, und man ist genöthigt, ihnen das eine wie das andere Vermögen gemeinschaftlich zuzusprechen, da wir nicht zu beweisen im Stande sind, daß diese oder jene Nervenfaser für die Bewegung, und die andere für die Empfindung bestimmt sey. — Eben so unstatthaft ist die Annahme, daß die Empfindung von dem Mark der Nerven, der Nervenpulpe, die Bewegung aber von dessen Hülle — dem Neurilem, abhänge, indem dieses letztere ja nicht unmittelbar mit dem Gehirne zusammenhängt. — Am natürlichsten ließe sich die Sache noch durch die Art der Leitung erklären, welche bei der Empfindung von dem peripherischen Ende zum Centralorgan, und bei der Bewegung in umgekehrter Richtung geschieht.

§. 94.

Nur das ganze Gehirn, nicht aber irgend ein einzelner Theil, kann als Seelenorgan betrachtet werden, weil wir von keinem behaupten können, daß in ihm alle Nerven zusammentreffen, und daß von ihm aus besonders leicht auf jeden einzelnen Theil des Gehirns und Rückenmarks eingewirkt werde, und daß endlich seine Verletzung den allerschädlichsten Einfluß auf das Leben habe. Demnach sitzt die Seele weder in der Zirbeldrüse, wie Cartesius, noch in den Seitenhirnhöhlen, wie Vieussens, noch in dem Hirnknoten, wie Wrisberg, noch in dem Boden der vierten Hirnhöhle, wie Sömmering, noch im verlängerten Mark, wie Schellhammer, noch endlich im kleinen Gehirn, wie Drelincourt gelehrt haben, sondern im ganzen Gehirn. Eben so fehlerhaft ist es, wenn man, wie Gall, das Gehirn als ein Ag-

gregat von, unter sich unabhängigen, Organen ansieht, wenn gleich nicht in Abrede zu stellen ist, daß gewissen Theilen des Gehirns auch eigene Verrichtungen zuzuschreiben sind. So ist nicht zu bestreiten, daß die Organe des Gehirns, je mehr sie gegen den Rückgrat liegen, desto mehr dem animalischen und organischen Leben dienen; und es hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, daß das verlängerte und Rückenmark der Bewegung des thierischen Lebens vorstehen; daß ferner die Vierhügel als eigentliche Organe des Gesichts, namentlich der Regenbogenhaut und des Sehnervens, und die Riechkolben als solche des Geruchs angesehen werden können, und daß endlich das große Hirn die intellectuellen Kräfte vorzüglich in sich begreift. Bemerkenswerth ist endlich, daß Verletzungen der Gehirntheile oberhalb des Hirnknotens und dieses selbst eine Störung in den Verrichtungen der, der verletzten Seite entgegengesetzten, Theile des Körpers hervorbringen.

§. 95.

Man hat die Nervenknoten oder Ganglien als kleine Gehirne, oder wenigstens als vom Gehirn mehr oder weniger unabhängige Centraltheile des Nervensystems angesehen, und behauptet, die Giangliennerven dienen ausschließlich der Reproduction. Allein, wenn man auch zugeben muß, daß die Mehrzahl dieser Nerven diesem Zwecke bestimmt, und somit der Willkür entzogen sind; so gilt dieß doch nicht von allen, wie schon die Ganglien der Sinnesnerven, der Rückenmarksnerven, ja die Verzweigung des sympathischen Nervens selbst, welcher keineswegs für sich besteht, sondern dessen Hauptzweck in der Unterhaltung der allerwichtigsten und vielseitigsten Nervenverbindungen im menschlichen Körper liegt, zur Genüge beweisen. — Auf gleich schwachen

Gründen beruht wohl auch die Eintheilung der Nerven in organische und thierische, wenn man die Sache ins Genaue und Einzelne verfolgt. Rücksichtlich der Ganglien selbst aber kann zugestanden werden, daß sie die Leitungsfähigkeit der Nerven zwar einigermaßen zu erschweren, aber dennoch nicht ganz zu unterbrechen im Stande sind; und daß sie wohl hauptsächlich zur Verstärkung der Nervenwirkung dienen.

Zweites Hauptstück.

Von der Empfindung überhaupt.

§. 96.

Die Erregbarkeit, oder das organische Bewegungsvermögen im Nerven heißt Empfindlichkeit (Sensibilitas). Sie ist also das Vermögen, die durch Reize in den Nerven hervorgebrachte Erregung dem Gehirn mitzutheilen, da die Nerven nur mittelst des Gehirns empfinden.

§. 97.

Da aber nicht alle Theile des menschlichen Körpers mit Nerven versehen sind, sondern diese manchen, wie z. B. dem Zellgewebe, Horngewebe (Oberhaut, Nägel und Haare), den serösen und fibrösen Membranen, Bändern, Sehnen, Knorpeln und Knochen fehlen; so hat man diese Theile auch unempfindlich genannt, ohne daß sie es jedoch im strengsten Sinne sind, da ja mit ihren Gefäßen auch feine Nervchen in ihre Substanz eindringen, und andere vielleicht noch entdeckt werden.

§. 98.

Aber auch unter den mit Nerven begabten Organen findet eine große Verschiedenheit rücksichtlich des Grades

ihrer Empfindlichkeit Statt; obgleich die nervenreichsten Organe immer auch die empfindlichsten sind. So finden wir die größte Empfindlichkeit in den Sinnesorganen; eine etwas geringere im Darmcanal, in der Haut und den Muskeln; noch geringer ist sie in übrigens bedeutenden Eingeweiden, z. B. den Lungen, Hoden, der Leber, den Nieren, der Milz, und am geringsten in den Drüsen.

§. 99.

Die durch Reize in den Nerven auf die angegebene Art erzeugte Erregung heißt **Empfindung** oder **Gefühl** (Sensatio s. Aesthesis) im Allgemeinen, und wird in das äußere und innere Gefühl abgetheilt. Letzteres heißt auch das **Gemeingefühl** (Coenaesthesis), Lebensgefühl, Lebenssinn u. s. w., und unterscheidet sich von dem ersten dadurch, daß es sich bloß auf innere Zustände des Körpers, z. B. das Gefühl von Kälte, Hitze, Schauer, Wohlbefinden, Leichtigkeit oder Schwere u. dgl. bezieht, und daß durch dasselbe die Seele von dem Zustande ihres Körpers benachrichtigt wird; während das äußere Gefühl bloß durch äußere Reize veranlaßt wird.

§. 100.

Überdieß gibt es aber im Körper eigene Vorrichtungen zur Erregung von eigenthümlichen Empfindungen, und diese begreifen wir unter dem gemeinschaftlichen Namen der **Sinne** (Sensus) oder **Sinnesorgane** (Organa sensuum), die im Grunde nur Modificationen des allgemeinen Gefühls sind.

§. 101.

Nach der Stärke der Reize richtet sich gemeinhin auch

die Stärke der Empfindung oder des Gefühls; daher bleiben wir bei geringen Reizen gleichgültig; mäßige Reize sind leicht erträglich, oft angenehm, und heftige dem Körper zuwider — erregen Schmerz. Doch hängt dieß alles wieder sehr viel von dem eigenthümlichen Lebensproceß, und wohl auch von der moralischen Erziehung des Individuums ab; daher die oft so grelle Verschiedenheit der Gefühle.

§. 102.

Aber so wie die Stärke des Gefühls Stufen hat, eben so ist auch die Art des Gefühls sehr verschieden, und zwar theils nach der Natur der Sache, theils auch nach der Individualität des Fühlenden. So wird oft von empfindlichen Personen der Schmerz viel zu stark angegeben, während in andern Fällen wieder das Gefühl sehr abgestumpft erscheint. Ein anderes Mal ist die bezeichnete Art des Gefühls richtig; manchmal aber auch unrichtig, z. B. das Brennen im Magen bei vorhandener Säure.

§. 103.

Die Empfindung wird ungemein schnell dem Gehirn mitgetheilt, wie dieß tägliche Erfahrungen beweisen. Diese Leitung wird aber schon durch einen gelinden anhaltenden Druck des betreffenden Nerven, so wie am Ende das Gefühl selbst, vermindert, und wir nennen dieß das Einschlafen (Stupor) der Glieder. Manchmal verliert ein Theil auf einige Zeit mit der Empfindung auch zugleich sein Blut, wird kalt und blaß, und gibt eingeschnitten kein Blut. Man hat dieß das Absterben genannt.

Drittes Hauptstück.

Von den Sinnen.

(Sensus.)

§. 104.

Das Wort Sinn hat gemeinhin eine doppelte Bedeutung, denn einmal ist es das Vermögen, die äußern Erscheinungen wahrzunehmen und zu erkennen; andererseits versteht man darunter eigentlich die Organe, durch welche jene Wahrnehmung geschieht. Auf dieser doppelten Bedeutung beruht zunächst die Eintheilung in innere und äußere Sinne.

a) Von den äußern Sinnen oder den Sinnesorganen.

(Sensus externi s. Organa sensuum.)

§. 105.

Mit Unrecht hat man die Sinnesempfindungen zum bloßen Gefühl herabgewürdigt, da ja bekanntlich die Sinnesorgane nach dem gänzlichen Verlust ihres eigenen Empfindungsvermögens doch noch das allgemeine Gefühl behalten. Eben so wenig kann man die übrigen Sinne dem Tastsinn unterordnen, obgleich wir hie und da eine Ähnlichkeit im Bau bemerken, der jedoch bei andern, so wie auch die durch sie erregten Empfindungen wieder wesentlich verschieden ist.

§. 106.

Es gibt nur fünf äußere Sinne, und alles was darüber angenommen worden, z. B. der Sinn der Fledermäuse beim Fliegen in der Finsterniß, der Sinn des Geschlechtstriebs, der Kitzelsinn, der Sinn für Wärme und Kälte, Hunger und Durst, der Muskelsinn u. s. w. muß dem Tastsinn untergeordnet werden.

(und Gemeingefühl)

§. 107.

Es ist schon gesagt worden, daß sich der Mensch durch die gleich hohe Entwickelung seiner Sinne im Allgemeinen vor den Thieren auszeichne. Auch ist es falsch, wenn man letztern Sinne zuschreibt, die der Mensch nicht besitzt, obgleich nicht bestritten werden kann, daß derselbe im Einzelnen hie und da, aber auch da nur in quantitativer Beziehung, von den Thieren übertroffen werde; denn letztere gelangen im Grunde doch nie zu jener Einheit der Sinnesanschauung wie der Mensch, bei welchem die Sinnesorgane von einem höhern Verstande geleitet werden.

§. 108.

Nach **Hartmann** beruht jede Sinnesempfindung auf einem anfänglichen Analysiren, und darauf folgenden Synthetisiren, d. h. wir nehmen zuerst eine im Allgemeinen entsprechende Empfindung wahr, und nachdem wir unsere Aufmerksamkeit darauf gerichtet haben, suchen wir immer mehr in den Zusammenhang des Ganzen einzudringen, wodurch wir dann das Einzelne um so leichter herausheben und uns deutlich machen.

§. 109.

Man theilt die äußern Sinne in **höhere** und **niedere**, und zählt zu jenen den Gesichts- und Gehörsinn; zu diesen den Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn. Die beiden erstern sind allerdings die wichtigsten, weil wir eigentlich nur durch sie unsere höhere Ausbildung erlangen können, und sie überdieß noch vor den übrigen den Vorzug haben, daß wir uns die durch sie erhaltenen Empfindungen freiwillig zurückzurufen im Stande sind. Dadurch kann jedoch die Wichtigkeit und Nothwendigkeit der andern,

namentlich des Geruchs- und Geschmackssinnes, als der beiden Wächter für die Integrität des Lebens, nichts genommen werden.

§. 110.

Es ist allerdings eine eben so merkwürdige als zweckmäßige Einrichtung, daß der durch irgend einen Sinn erhaltene Eindruck noch eine Zeit lang in der Seele zurückbleibt, nachdem schon das Object verschwunden ist; und daß derselbe um so länger andauert, je niedriger die Entwickelung des afficirten Sinnes im Allgemeinen ist. So bleiben bekanntlich die Gesichtseindrücke am kürzesten, die des Tastsinns am längsten.

α) Der Tastsinn.

(Tactus.)

§. 111.

Das eigentliche Organ des Tastens sind bloß die Fingerspitzen, welche mit in Spirallinien neben einander gelagerten, sehr nerven- und gefäßreichen Wärzchen, einer feinen Oberhaut, und auf der Rückenseite mit, zum Schutz und Gegenhalt dienenden, Nägeln versehen sind. Denn obgleich das Gefühl an noch mehreren Theilen, namentlich an den Zehenspitzen, Lippen, der Zungenspitze u. dgl. ebenfalls sehr erhöht ist, so sind doch nur die Finger, vermög der angegebenen Structur und der ganz besonders großen Beweglichkeit des Schultergelenks zum wahren Tasten geeignet.

§. 112.

Der Tastsinn eignet sich bloß für mechanische Eindrücke und gibt uns daher von der Gestalt und Beschaffenheit der Körper, also von der Rauhigkeit und Glätte, Erhabenheit

und Vertiefung, Schwere, Größe, und überhaupt Weichheit und Härte, Feuchtigkeit und Trockenheit, und von der Entfernung Kenntniß.

§. 113.

In besondern Fällen ist dieser Sinn einer außerordentlichen Ausbildung fähig, wie dieß die Blinden beweisen, welche den Druck mit ihren Fingern lesen, Münzen unterscheiden, ja selbst die Verschiedenheit der Farbe mehrerer Tucharten zu erkennen vermögen.

§. 114.

Nirgends im ganzen Thierreich finden wir den Tastsinn auf einer so hohen Stufe, als beim Menschen. Denn unter den Säugethieren sind eigentlich nur die Finger der Affen zum Tasten einigermaßen geschickt, obschon sie sich bereits den Krallen anreihen; den übrigen dienen die Vorderfüße mehr zum Ergreifen und Festhalten; dasselbe gilt von allen Thieren mit Rüsseln und von den Lippen; ferner von den Schnäbeln der Vögel und Amphibien, von den Zungen der Vögel und Schlangen. Die Barthaare der Säugethiere und Bartfäden der Fische sind bloße Leiter des Gefühls, und zeigen höchstens die Gegenwart eines Körpers an; und die Fühlhörner der Insecten, Fühlfäden der Würmer und Mollusken, sammt den Freßzangen, sind im Grunde nur sondenartige Werkzeuge.

§. 115.

Ein gewisser Grad von Feuchtigkeit und Weichheit der Haut ist wohl ein Haupterforderniß eines feinen Tastsinns. Das Gegentheil finden wir bei sehr verdickter und spröder Oberhaut, bei den sogenannten unverbrennlichen Menschen,

obwohl diese noch durch andere Mittel ihr Gefühl abzustumpfen, oder die Wirkung des Feuers zu vermindern wissen. Ein gleiches Bewandtniß mag es wohl auch manchmal mit der Feuerprobe der Vorzeit gehabt haben.

β) Der Geschmackssinn.

(Gustus.)

§. 116.

Das Hauptorgan für diesen Sinn ist die Zunge, welche dazu durch ihre dreierlei Wärzchen, durch den Reichthum an Nerven, und durch ihre große Beweglichkeit geschickt gemacht wird.

§. 117.

Als Hülfsorgan kann man wohl auch den Gaumen, die innere Fläche der Wangen und selbst die Lippen betrachten. Eigentliches Schmecken findet aber nur auf der ganzen Rückenfläche, den Seitenrändern und der Spitze der Zunge Statt. Auch muß in diesem Bezuge die nahe Verwandtschaft zwischen Riechen und Schmecken gehörig berücksichtigt werden.

§. 118.

Soll ein Körper schmeckbar seyn, so muß er entweder schon aufgelöst seyn, oder sich im Speichel auflösen lassen. Jedoch ist nicht alles, was sich im Speichel auflöst, schmeckbar; z. B. reines Wasser schmeckt nicht.

§. 119.

Unsere und jede andere Sprache hat nicht Worte genug, um die verschiedenen Arten des Geschmacks anzugeben. Die hauptsächlichsten sind jedoch: der saure, süße, bittere, sal-

zige, scharfe, herbe, alkalische, fade, faulige, metallische, fettige, brenzliche, gewürzhafte u. s. w.

§. 120.

Wir wissen zwar, daß bei dem Vorgang des Schmeckens die Geschmackswärzchen sich durch erhöhten Turgor etwas erheben, aufrichten, wahrscheinlich um den zu schmeckenden Körpern eine größere Berührungsfläche darzubieten; allein was von nun an eigentlich erfolge, und wie das Schmecken vor sich gehe, ist uns ganz verborgen.

§. 121.

Der feinste Geschmack ist auf der Zungenspitze, der Nachgeschmack auf der Zungenwurzel. Auch schmeckt erstere und die Mitte der Zunge mehr die sauren und süßen Substanzen, letztere dagegen mehr die alkalischen und bittern.

§. 122.

Auch der Geschmack kann durch Übung sehr verfeinert werden. Dieß beweisen die methodischen Fresser, Feinzüngler (Gourmands), und die Eingeweihten des Bachus, welche das Alter des geliebten Saftes auf ein Jahr zu bestimmen wissen.

§. 123.

Obgleich sich der Mensch nicht, wie die Thiere, bei der Auswahl der Nahrungsmittel durch den Geruch leiten läßt, und daher leichter schädliche Dinge genießt; so ist doch der Geschmack auch ihm ein treuer Wächter zur Erhaltung des Körpers, indem nicht bestritten werden kann, daß das, was unangenehm schmeckt, auch zum Nahrungsmittel nicht passe. Auch begleitet uns dieser Sinn am treuesten und längsten

durch das Leben, und ist selbst in Krankheiten oft von ganz besonderem Nutzen.

§. 124.

Wir finden bei den meisten Thieren diesen Sinn gar nicht, und die ihn besitzen, stehen darin dem Menschen weit nach. Selbst bei den Grasfressern ist die Oberfläche der Zunge mit einer doppelten Oberhautschicht überzogen, und bei vielen Raubthieren, namentlich des Katzengeschlechts, stecken die Geschmackswärzchen in hornichten, stachlichten Scheiden; lauter Vorrichtungen, die diesen Thieren zwar nothwendig, aber dem feinen Geschmacke offenbar hinderlich sind. Unter den Vögeln kann man nur sehr wenigen, z. B. den Papageien, ein wahren Geschmackssinn zuschreiben; da bei weitem die meisten eine knorpelige, hornartige Zunge haben, und ihren Fraß gewöhnlich ganz und unverkleinert verschlingen. Dasselbe gilt von Amphibien, Fischen, Insecten und Würmern, denen man eine Zunge zugemuthet hat.

γ) Der Geruchssinn.
(Olfactus.)

§. 125.

Das eigentliche Geruchsorgan ist die Nasenhöhle sammt den dazu gehörigen Muscheln, der Scheidewand und der sie alle überziehenden sehr nervenreichen Schneider'schen Haut. Die hieher gehörigen Nerven sind der Geruchsnerve, dann einige Zweige vom ersten und zweiten Ast des fünften Paars.

Die Nebenhöhlen der Stirn-, Sieb-, Keil- und Oberkieferbeine nehmen an den Empfindungen des Geruchs keinen unmittelbaren Antheil, sondern unterstützen das Riechen nur dadurch, daß sie viel wässerigen Schleim absondern,

der die genannte Riechhaut fortwährend feucht und schlüpfrig erhält.

§. 126.

Der Geruchssinn ist um so schärfer und feiner, je größer der Raum ist, in welchem sich die Riechhaut ausbreitet; je größer also die Windungen der Muscheln und die Scheidewand selbst sind. Deßhalb steht auch der Mensch in diesem Sinne den meisten Thieren weit nach.

§. 127.

Es ist schwer, zu bestimmen, was wir denn eigentlich riechen, denn obgleich wir in den meisten Fällen ein Ausströmen gewisser feiner Stoffe nachweisen können, welche sich dann der Luft mittheilen, und mit dieser von uns in die Nase gezogen werden; so gibt es doch wieder unzählige andere, wo dieses nicht Statt zu haben scheint, es wäre denn, daß sich solche Stoffe, z. B. die Ausdünstung eines Menschen, so unendlich theilten, daß sie nur den feinsten Geruchsorganen, z. B. denen eines Spürhundes bemerkbar würden. Und dennoch gibt es Körper, die bei einer außerordentlichen Verschiedenheit einerlei Geruch haben. Daher hat man hie und da das Daseyn eigener Riechstoffe (Principium odorum) geläugnet, das Riechen rein dynamisch betrachtet, und statt des Riechstoffes eine eigene Modification der Luft, wie beim Licht und Schall, angenommen. — Mit der größern Entfernung des riechenden Körpers nimmt auch seine Wirkung auf uns ab, und wird übrigens durch erhöhte Wärme und durch Reiben verstärkt.

§. 128.

Noch schwieriger ist es, die vielerlei Gerüche zu classificiren, da ihre Anzahl ins Unendliche geht, und uns daher

nichts anderes übrig bleibt, als sie nach den Körpern selbst zu benennen, z. B. Veilchen=, Rosen=, Moschus=, Campfergeruch u. dgl.

§. 129.

Auch hier, wie überall, wo es auf das Letzte hinaus geht, hat uns die Natur ihren Schleier nicht ganz gelüftet. Denn wenn wir auch wissen, daß wir die riechbaren Theile — seyen sie nun Ausdünstungen der Körper, oder eine durch diese besonders veränderte Luft — mit der von ihnen geschwängerten Luft durch die Nase einathmen, und daselbst die Nerven der Riechhaut reizen; so bleibt es uns doch unerklärlich, wie nun die Erkenntniß oder die Empfindung des eigentlichen Geruches entstehe; — oder mit andern Worten, wie nun die zum Hirn geleitete Nervenerregung die Geruchsempfindung erzeuge.

§. 130.

Wir können den Geruchssinn einigermaßen schärfen, wenn wir während des Riechens den Mund schließen, und schnell und wiederholt einathmen; so wie man sich umgekehrt von einem widrigen Geruch dadurch schützen kann, daß man den Athem zurückhält.

§. 131.

Es gibt angenehme und unangenehme Gerüche, allein auch die allerangenehmsten werden uns widerlich, wenn sie zu stark sind. Den durchdringendsten Geruch (um nicht zu sagen Gestank) hat wohl der frische Teufelsdreck. — Übrigens ist gar oft derselbe Geruch dem einen angenehm, und dem andern im höchsten Grade zuwider, wie wir dieß so oft an hysterischen Frauen und selbst bei Thieren beobachten.

§. 132.

Der Geruchssinn entwickelt sich bei dem Kinde später, als der Geschmackssinn; übertrifft aber in seiner Wirkung auf das Nervensystem überhaupt alle andern Sinne, und ist daher bei der Wiederbelebung der Scheintodten, bei Ohnmächtigen u. dgl. vorzüglich in Anspruch zu nehmen. Ferner ist er bei der Auswahl der Nahrungsmittel sowohl dem Menschen, vorzüglich aber den unvernünftigen Thieren nützlich; obgleich die Fälle nicht selten sind, daß wir recht stinkende Sachen mit der größten Begierde genießen.

§. 133.

Wir finden diesen Sinn bei den Thieren, und namentlich bei den Fleischfressenden in seiner höchsten Ausbildung, und zwar bedingt durch größere Räumlichkeit der Nasenhöhle, stärkere Wölbung der Muscheln, und vor allem durch die Bildung der Geruchskolben (Processus mamillares s. clavati). Bei den Vögeln und Amphibien tritt das Geruchsorgan schon wieder sehr zurück, steht aber noch mit dem Athem in Verbindung. Nicht so bei den Fischen, deren Geruch durch das Wasser vermittelt wird, und ziemlich stark ist. Auch den Crustaceen, und besonders den Insecten, kann der Geruch nicht abgesprochen werden. Dagegen fehlt er den Würmern (im Linneischen Sinne) gänzlich.

δ) Der Gehörsinn.

(Auditus.)

§. 134.

Ihm dient als Hauptwerkzeug das äußere, mittlere und innere Ohr, und nebst dem eigentlichen Hörnerven auch die Paukensaite (welche ein Ästchen an den äußern Hammermuskel abgibt), und einige Zweigchen, die aus den Ohrkno-

ten zu dem Paukenfellspanner und der Eustachischen Röhre gehen. Der Gehörnerve hat vor allen Sinnesnerven das Eigenthümliche, daß er sich anfangs strahlenartig verzweigt, zuletzt aber als eine lockere Membran auf dem Gehörwasser schwimmt. Das Ohrenschmalz, welches wir außer dem Menschen bloß noch bei den Säugethieren finden, schützt gegen äußere Einflüsse, namentlich gegen Staub, Insecten u. s. w., und hat vielleicht selbst auf die Umänderung des Schalls einigen Einfluß.

§. 135.

Da das Hören eigentlich die Empfindung des Schalls ist, so müssen wir die Eigenschaften dieses letztern kurz anführen.

Unter Schall (Sonus) versteht man die schwingende Bewegung elastischer Körper. Diese Bewegung äußert sich selbst in den kleinsten Theilen des klingenden Körpers, wird allmählig schwächer, und hängt überhaupt sowohl der Zahl als Stärke nach von dem Grad der Elasticität des Körpers ab. Doch schwingen nicht immer alle Theile eines Körpers gleichzeitig, sondern es bleiben gewisse Puncte in der schwingenden Saite ruhig (Schwingungsknoten). Dasselbe sieht man auch bei klingenden Flächen, daher die Chladnischen Klangfiguren. — Der Schall ist stark, wenn viele Theile zugleich und stark schwingen; er ist ferner um so höher, je schneller die Schwingungen auf einander folgen, und umgekehrt um so tiefer. Mehrere, aber verschiedenartige Schwingungen machen überhaupt einen Schall, der nach Verhältniß der erstern ein Geräusch, Getöse, Knall u. dgl. seyn kann; gleichartige Schwingungen machen einen Klang, und wenn in gleichen Zeiten gleich viel Schwingungen erfolgen, so entsteht der Ton (Tonus).

Der Schall pflanzt sich zwar durch alle Körper fort, aber um so leichter, je elastischer dieselben sind. In der Luft geschieht diese Fortpflanzung strahlenförmig in geraden Linien nach allen Seiten, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 1034 — 1038 Fuß in einer Secunde. Stoßt er auf diese Art mit andern Körpern zusammen, so bringt er ähnliche Schwingungen in ihnen hervor, d. h. er bringt sie in Mitklang. Sind diese Körper aber hinlänglich dicht, so werden sie zwar in eine schwingende Bewegung versetzt, werfen aber die Schallstrahlen unter demselben Winkel, unter dem sie auf sie früher getroffen, wieder von sich zurück. Hierauf gründen sich die Resonanz, das Echo, die Sprachröhre, Sprachsäle u. dgl. Übrigens erleidet der Schall nach Verschiedenheit der Instrumente und der thierischen und menschlichen Stimmwerkzeuge noch ganz eigene, qualitative Modificationen, die wir wohl fühlen, aber nicht erklären können.

§. 136.

Indem nun die Schwingungen der Körper oder der Schall zum äußern Ohr gelangen, werden sie von demselben in solchen Winkeln zurückgeworfen, daß die meisten derselben ihre Richtung auf die untere Fläche des äußern Gehörgangs nehmen müssen, durch dessen trichterförmige Verengerung sie noch mehr concentrirt, und daher um so wirksamer gemacht, nunmehr an das Trommelfell gelangen, welches gegen jene Fläche ungefähr eine Neigung von 20° hat. Auf diese Art geräth nun das Trommelfell ebenfalls in verschiedene Schwingungen, und theilt sie wieder den Gehörknöchelchen und der in der Trommelhöhle enthaltenen Luft, mittelst beider aber durch die zwei Fenster dem Labyrinth, namentlich dem Gehörwasser, und endlich den Gehörnerven

mit, durch welche sodann die weitere Leitung des Eindrucks zum Gehirn geschieht.

§. 137.

Die Eustachische Röhre hat keinen geringen Einfluß auf das Hören selbst. Denn erstens unterhält sie die Gemeinschaft zwischen der äußern und der Luft in der Trommelhöhle, welch' letztere zur zweckmäßigen Schwingung des Trommelfells höchst nothwendig ist; zweitens dient diese Röhre auch unmittelbar zur Leitung des Schalls aus dem Kehlkopfe und der Mundhöhle. Daher kommt es, daß gänzliche oder theilweise Unwegsamkeit dieser Röhre das Hören bedeutend erschwert; ferner, daß schwerhörige Menschen mit offenem Munde besser, und ihre eigene Stimme leichter, als eine fremde hören.

§. 138.

Die wichtigste Vorrichtung für das Gehör bleibt aber immer das Labyrinth, dessen Integrität insbesondere zum feinen und vollkommenen Gehör unerläßlich ist; da der Schall, besonders wenn er stark ist, bei Abnormitäten des äußern und mittlern Ohrs, durch die Kopfknochen allein ins innerste Ohr geleitet, doch, wenn gleich nur schwer und undeutlich gehört werden kann.

§. 139.

Der Nutzen des Gehörs für den Menschen ist außerordentlich. Denn ohne Gehör hätte auch die Sprache, sammt allen ihren herrlichen Folgen, keinen Werth, ja sie wäre gar nicht möglich; ohne Gehör entbehrte der Mensch der Musik, dieser reichen Quelle hoher Genüsse, die ihn weit über die Thiere erhebt, und selbst ein angenehmes

Heilmittel für Körper- und Geisteskrankheiten ist; durch das Gehör erkennen wir endlich die Gegend und die Entfernung der schallenden Körper, und sind dadurch oft in den Stand gesetzt, uns bei Zeiten vor Gefahr zu schützen.

§. 140.

Das Gehör ist unter allen Sinnen bei den Thieren am weitesten verbreitet; denn man findet es bei allen Wirbelthieren, und unter den Wirbellosen bei allen Insecten Linne's. Das Gehör der Säugethiere weicht nur wenig, etwa durch die Anzahl der Schneckenwindungen, größeres oder kleineres äußeres Ohr; freieres Daliegen des innern Ohrs u. dgl. von dem des Menschen ab, und hat stets eine regelmäßig gebildete Schnecke; das der Vögel zeichnet sich vorzüglich durch den Mangel des äußern Ohrs, den kaum bemerkbaren äußern Gehörgang, und durch eine kegelförmige, mittelst einer Scheidewand abgetheilte Säule, welche die Stelle der Schnecke vertritt, aus. Auch haben die Vögel statt der Gehörknöchelchen nur einen einzigen knöchernen Zapfen. Die Amphibien haben keine Schnecke, wohl aber, jedoch nur häutige, Bogengänge. Doch nähert sich das Gehör der Krokodille schon mehr dem der Vögel. — Den Fischen fehlen nebst dem äußern Gehörgang, dem Trommelfell, auch die Gehörknöchelchen und die Paukenhöhle; sie haben nur häutige Bogengänge, und Säcke mit kreidenartigen Massen gefüllt. Jedoch herrscht hier, wie auch bei den Amphibien, eine große Verschiedenheit. Unter den wirbellosen Thieren scheint bloß den Cephalopoden und Krebsen ein besonderes Gehörorgan gegeben zu seyn; welches im ersten Fall im Kopfknorpel, bei den Crustaceen aber an der Basis der großen Fühlhörner liegt. Unter den

Insecten hat Treviranus bloß bei der Blatta orientalis ein, dem der Crustaceen analoges, Gehörorgan, entdeckt.

ε) Der Gesichtssinn.
(Visus.)

§. 141.

Das Organ für diesen Sinn ist das Auge, welches in Zellgewebe und Fett eingehüllt, in der knöchernen Augenhöhle liegt, und von außen durch die Augenlieder bedeckt und beschützt wird. Damit es an seiner vordern sichtbaren Fläche fortwährend feucht erhalten werde, sondert die Bindehaut und die Thränendrüse die Thränen ab, welche, nachdem sie im innern Augenwinkel in dem sogenannten Thränensee (Lacus lacrymalis) angekommen sind, von den Thränenpuncten aufgesogen, in den Thränensack, und von da durch den Nasengang in die Nase abgeleitet werden. Zu einem ähnlichen Zweck dient auch die Thränencarunkel und die Meibom'schen Drüsen, welche einen klebrigen Stoff absondern. Die wässerige Feuchtigkeit in den beiden vordern Augenkammern ist ein klares, sehr wenig Kochsalz und Eiweiß enthaltendes Wasser, wird in jüngern Jahren reichlicher abgesondert, und wenn sie verloren gegangen, leicht wieder ersetzt. Die Krystalllinse löst sich in Wasser leicht auf, besteht aus Eiweiß, etwas Extract mit Salzen, und größtentheils aus Wasser; gerinnt und erhärtet in kochendem Wasser, in Weingeist und in Säuren, wo sie sich dann in concentrische Schichten theilen läßt. — Die Glasfeuchtigkeit ist etwas dichter, als die wässerige Feuchtigkeit, weil sie mehr Eiweiß enthält. Der schwarze Schleim (Pigmentum nigrum) wird von der Ader- und Traubenhaut abgesondert, ist weder in kaltem noch kochendem Wasser, jedoch in einer Lauge von kaustischem

Kali auflöslich, und seine Asche besteht wie die des Blutes aus Eisenoxyd und erdigen Salzen. Es gibt verschiedene Arten dieses Pigments, und diese haben auf die Färbung der Iris großen Einfluß. Da es ebenfalls in der Jugend reichlicher abgesondert wird, so kommt es, daß dunkle Augen im Alter lichter werden. Der gelbe Fleck auf der Nervenhaut findet sich nur beim Menschen (vom ersten Lebensjahre angefangen), bei einigen Affen und Amphibien, und wird im Alter blässer.

§. 142.

So wie durch das Gehör den Schall, so empfinden wir durch den Gesichtssinn das Licht.

Ohne uns für das Newton'sche Emanations- oder für das Euler'sche Vibrationssystem auszusprechen, ohne also zu untersuchen, ob das Licht ein eigenes aus- und einströmendes Fluidum sey, oder in einer durch Polarisation bedingten Spannung des Äthers bestehe, wollen wir hier nur die wichtigsten Eigenschaften und die Gesetze, nach welchen dasselbe wirkt, kurz zusammenstellen.

1. Das Licht färbt, erwärmt und desoxydirt. Dieß zeigt sich sowohl im Pflanzen- als im Thierreich. Denn in der Finsterniß verlieren die Pflanzen ihre grüne Farbe, werden blaß, hauchen bloß Stick- und Kohlenstoffgas aus, und gehen endlich zu Grunde; setzt man sie aber kurz vorher wieder dem Lichte aus, so erlangen sie ihre frühere Lebhaftigkeit und grüne Farbe wieder. — Bei den Thieren steht die Stärke ihrer Haut- und Haarfarbe mit der Stärke des Lichts, dem sie lange ausgesetzt sind, in gleichem Verhältniß; dagegen sehen wir im Norden die meisten weißen Thiere und blonden Menschen; und selbst bei uns ändern manche Thiere

im Winter die Farbe, werden weiß, wie das Wiesel; andere, wie der Laubfrosch, verlieren, wenn sie lange der Sonne ausgesetzt sind, ihre hellgrüne Farbe, und werden beinahe schwarz. Endlich sind ja wir Menschen selbst im Sommer brauner als im Winter. — Das Licht zerstört überhaupt die Farbe gefärbter Stoffe, und bleichet sie; eben so schwärzt es das salzsaure Silber, und stellt die metallischen Oxyde wieder her; Beweise genug für seine desoxydirenden Kräfte.

2. Das Licht ist einer der wichtigsten Lebensreize für den Organismus der Pflanzen und der Thiere. Dieß beweisen nebst den schon angeführten auch noch die Thatsachen, daß die Pflanzen mit ihren Ästen, Blättern und Blüthen, und selbst die niedersten Thiere, Infusorien, Armpolypen u. dgl. gierig nach dem Lichte streben. Bei den Thieren steht das Licht in besonderer Beziehung mit dem Nerven- und Hautsystem, erhebt den ganzen Lebensproceß überhaupt, erregt Verengerung der Pupille und Niesen. Die meisten Kranken befinden sich des Nachts schlechter; manche, wie z. B. die an nervösem Asthma Leidenden, haben ihre meisten Anfälle nur nach Sonnenuntergang; noch andere Krankheiten entstehen oft hauptsächlich durch Mangel an Licht, z. B. Wassersucht, Bleichsucht, Rhachitis, Scrophelsucht u. s. w. Endlich übt bekanntlich der Mond, wenn er mit seiner vollen Scheibe der Erde gegenüber steht, auf manche Krankheiten: Hämorrhoidal und andere Blutflüsse, Epilepsie, Manie und Somnambulismus einen ganz besondern Einfluß aus.

3. In physischer Beziehung ist das Licht wie der Schall gewissen Gesetzen unterworfen. Und zwar wird es in seiner Fortpflanzung, die immer strahlenförmig in ge-

rader Linie und so geschwind geschieht, daß es 40000 Meilen in einer Secunde zurücklegt, immer schwächer, je mehr es sich von dem leuchtenden Körper entfernt. Dasselbe gilt auch vom Schatten, dessen Intensität mit dem Quadrat der Entfernung vom beleuchtenden Körper immer mehr abnimmt, in der Nähe des letztern aber am stärksten ist. Aus demselben Grunde ist das ursprüngliche Licht immer stärker, als das von einem beleuchteten Körper kommende.

4. Der Lichtstrahl wird, wenn er auf Körper trifft, entweder durchgelassen (durchsichtige Körper), oder eingesogen (undurchsichtige, dunkle Körper), oder zurückgeworfen (farbige Körper). Im Grunde werden alle Körper nur dadurch sichtbar, daß sie eine gewisse Anzahl von Lichtstrahlen zurückwerfen. Dieses Zurückwerfen (Reflexio lucis) geschieht nach demselben Gesetze wie beim Schall, nämlich so, daß der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel gleich ist. Von einer ebenen Fläche prellen die Lichtstrahlen in parallelen Richtungen, von einer concaven oder hohlen Fläche convergirend ab, und sammeln sich in einen Brennpunct; von einer concaven Fläche werden sie nach verschiedenen Richtungen zerstreut, divergirend zurückgeworfen. Ganz glatte, undurchsichtige und ebene Körper, z. B. der Spiegel, zeigen die Bilder so wie sie sind, convexe verkleinern sie, und die concaven vergrößern sie. — Je dunkler der Körper, desto mehr Lichtstrahlen saugt er ein, und desto weniger wirft er also zurück.

5. Durchsichtige Körper werfen nur wenige Lichtstrahlen zurück; die meisten lassen sie durch, und brechen sie verschiedentlich nach Verhältniß ihrer Dichtigkeit. Bei

dieser Brechung (Refractio lucis) unterscheidet man den Einfallspunct, an welchem das Licht den durchsichtigen Körper trifft, und den Austrittspunct, an dem es jenseits wieder herausfährt. Sie erfolgt aber überhaupt nur, wenn der Lichtstrahl schräg auf die Fläche eines durchsichtigen Körpers fällt (denn unter einem rechten Winkel geht er gerade durch); und geschieht gegen das Einfallsloth, wenn der Lichtstrahl aus einem dünneren Medium in ein dichteres kommt; im umgekehrten Falle aber von dem Einfallsloth. — Endlich ist noch zu bemerken, daß ein durchsichtiger Körper mit convexer Fläche die Lichtstrahlen gegen den Mittelpunct convergirend, ein solcher mit concaver Fläche aber vom Mittelpunct ab — divergirend gegen die Peripherie bricht. Im ersten Falle kommen die Lichtstrahlen hinter dem durchsichtigen Körper in einem Brennpunct (Focus) zusammen, durchkreuzen sich, und gehen darauf divergirend aus einander.

6. Durch das Prisma wird ein weißer Lichtstrahl in sieben Strahlen von verschiedenen Farben: in einen violetten, indigoblauen, himmelblauen, grünen, gelben, pomeranzengelben und zinnoberrothen getheilt. Roth, gelb und blau sind die einfachen oder Grundfarben; die andern nennt man die zusammengesetzten Farben.

§. 143.

Wenn wir unser Auge öffnen, so sehen wir eine Menge Gegenstände in einem halben Kreise von beinahe 180 Graden, aber unter diesen sehen wir nur jene deutlich, auf welche die Achsen unserer Augen und unsere Aufmerksamkeit gerichtet sind; denn alle Lichtstrahlen, welche auf die Bindehaut der weißen Haut fallen, werden zurückgeworfen, und

bilden den Glanz des Auges. Von denen aber, welche auf die Hornhaut treffen, gelangen nur jene durch die Sehe, welche mit der Achse der Hornhaut einen kleinern Winkel als 48° bilden; denn ist der Winkel stumpfer, so fallen sie auf die Regenbogenhaut, werden von ihr zurück geworfen, und erzeugen das Farbenspiel desselben. — Überhaupt aber werden alle auf die Hornhaut scheinenden Lichtstrahlen gegen die Achse des Auges oder gegen den Perpendikel, obgleich nur wenig, gebrochen; nur diejenigen, welche gerade die Mitte der Hornhaut treffen, gehen durch sie und die ganze Achse des Auges unverändert. In der wässerigen Feuchtigkeit, welche ein dünneres Medium als die Hornhaut ist, geschieht nach den früher aufgestellten Gesetzen das Gegentheil, d. h. die Lichtstrahlen brechen sich nach entgegengesetzter Richtung, weichen also von der Augenachse ab. Nun gelangen die, rücksichtlich ihres ursprünglichen Einfallspunctes immer noch etwas gegen die Achse des Auges geneigten Lichtstrahlen zur Krystalllinse, wo sie abermals, und zwar viel stärker als an der Hornhaut gegen den Perpendikel gebrochen werden. Umgekehrt verhalten sie sich dann, wenn sie sich in dem Glaskörper fortpflanzen, d. h. sie divergiren wieder etwas. — In der hintern Augenkammer werden aber alle jene Lichtstrahlen, welche unter einem größern Winkel, als von 48° auf die Linse treffen, ebenfalls von dieser zurück geworfen, und dann von dem schwarzen Pigmente der Traubenhaut und des Strahlenrings aufgefangen. — Die Regenbogenhaut selbst hingegen kann, indem sie sich ausdehnt, und die Pupille verengert, das zu starke Licht abhalten, und nur so viel Lichtstrahlen eindringen lassen, daß dadurch das Auge nicht beleidigt wird.

§. 144.

Die Brennpuncte der auf die angegebene Art gebroche-

nen Lichtstrahlen fallen aber so auf die Nervenhaut, daß sie das Bild verkehrt darstellen, und zwar deßhalb, weil letztere sich in der Linse durchkreuzen. — Warum wir nun demungeachtet das Bild in aufrechter Stellung sehen, ist bis jetzt noch nicht gehörig erkläret worden. Viel Wahrscheinlichkeit hat die Ansicht von Berthold, der zufolge wir das Oben und Unten nach der Schwere mittelst unseres Gemeingefühls, oder durch das Auge als Gefühls-Organ, in so ferne letzteres durch die Muskeln vermittelt wird, beurtheilen. Doch hat gewiß auch die allmähliche Übung des Gesichtssinnes hierauf großen Einfluß. Daß übrigens wirklich das Bild verkehrt auf der Netzhaut dargestellt werde, zeigt der Versuch von Magendie an den Augen weißsüchtiger Thiere, z. B. Kaninchen, deren weiße Augenhaut sehr dünn, und also etwas durchsichtig ist.

§. 145.

Wir hören mit beiden Ohren, und sehen auch mit beiden Augen die Gegenstände darum nur einfach, weil die Nerven beider Ohren und Augen zu gleicher Zeit in Erregung kommen, und daher dieselbe auch zu gleicher Zeit zu dem nur einfachen Seelenorgan leiten; daher sehen wir den Gegenstand gleich doppelt, sobald eine namhafte Veränderung in dem einen Auge, z. B. Abweichung der Augenaxe beim Schielen Statt hat. — Allein es ist nichts desto weniger eine ausgemachte Wahrheit, daß wir mit zwei Augen besser sehen, als mit einem einzigen; obgleich wir im letzten Falle auf nahe Gegenstände besser zu zielen im Stande sind.

§. 146.

Damit wir einen Gegenstand deutlich sehen, muß er in einer gehörigen Entfernung von unsern Augen seyn. Diese

Entfernung nennt man die Sehweite, und diese ist bei verschiedenen Menschen verschieden. Man nimmt als Regel an, daß ein gesundes Auge kleine Gegenstände, z. B. Druckschrift in einer Entfernung von 8 — 12 Zoll gehörig unterscheiden kann; und bestimmt darnach die doppelte Abweichung, unter dem Namen der Kurz- und Weitsichtigkeit, Myopie und Presbyopie. — Im Allgemeinen finden wir, daß Menschen, deren Hornhaut flacher, und deren wässerige Feuchtigkeit in geringerer Menge vorhanden ist, in der Ferne besser, als in der Nähe sehen, und daß dagegen andere, vorzüglich jüngere Leute mit einer stark gewölbten Hornhaut und größerer Menge von wässeriger Feuchtigkeit die nahen Gegenstände besser, als die fernern unterscheiden. Der Grund hievon liegt in der geringern und stärkern Brechungskraft des Auges, und der dadurch bedingten spätern oder frühern Durchkreuzung der Lichtstrahlen im Auge. Übung und die Art der Beschäftigung von Jugend auf haben hierauf einen großen Einfluß, da z. B. Jäger meist fernsichtig, dagegen sehr fleißige Gelehrte häufig kurzsichtig sind. Hieraus folgt zunächst die wichtige Thatsache, daß das Auge selbst das Vermögen besitze, sowohl in der Ferne als in der Nähe zu sehen. In welchen Veränderungen des Augen-Organismus aber dieses Vermögen zunächst gegründet sey, ist abermals schwer zu entscheiden, indem zwar die Wirkung der Augenmuskeln, die Erweiterung oder Verengerung der Augenliederspalte, die Thätigkeit des Ciliar-Körpers und die dadurch bedingte verschiedenartige Stellung des Glaskörpers, der Linse und der wässerigen Feuchtigkeit, und endlich selbst die Bewegung der Regenbogenhaut allerdings auf dieß Phänomen einen unverkennbaren Einfluß haben können, aber für sich allein doch den hinreichenden Grund desselben nicht zu enthalten scheinen.

§. 147.

Hat sich auf die angegebene Weise der sichtbare Gegenstand auf der Netzhaut abgespiegelt, so wird diese dadurch auf eine specifische Art gereizt und pflanzt die Erregung, nicht aber das Bild des Gegenstandes, mittelst des Sehnervens bis zum Gehirn fort; wo dann das Sehen wirklich, und zwar auf eine uns ebenfalls unerklärliche Weise geschieht.

§. 148.

Bei diesem Sinne ist die Nachempfindung sehr auffallend und beständig. So sehen wir, wenn wir eine Farbe lange betrachtet haben, und unsern Blick plötzlich auf eine entgegengesetzte wenden, auch eine jener entgegengesetzte Farbe; z. B. war die erste Farbe roth, und die zweite weiß, so sehen wir hintennach einen grauen; war sie gelb einen blauen; war sie grün einen röthlichen Punct, u. s. w.

§. 149.

Es ist durch Versuche erwiesen, daß die Bewegungen der sehr irritablen Regenbogenhaut nicht durch unmittelbare Einwirkung des Lichtes auf sie hervorgebracht werden, und es hat daher, da man durchaus keine directe Nervenverbindung zwischen Iris und Retina kennt, die alte Meinung die meiste Wahrscheinlichkeit für sich, der zu Folge das Seelenorgan, nachdem es durch die Sehnerven erregt worden, durch die Ciliarnerven auf die Regenbogenhaut zurückwirkt.

§. 150.

Wir erkennen durch das Gesicht nicht nur die Farbe der Gegenstände, sondern auch ihre Größe, Erhabenheit und Vertiefung, ja selbst ihre Entfernung. Indessen erfordert

die genaue Bestimmung der Größe viel Übung, so wie zur Schätzung der Entfernung ein geübter Tastsinn sehr viel beiträgt.

Anmerk. Die Zukunft wird erst entscheiden, ob nach Dr. Plagge's Ansicht das diluirte Licht, welches den uns umgebenden Raum erfüllt, nachdem es ins Innere des Auges eingedrungen, nach physikalischen Gesetzen von der hintern Spiegelfläche des Auges zurückgeworfen werde, und erst dann das Sehen der äußern Gegenstände bewirke, wenn dieses aus den Augen zurückgeworfene Licht die äußern Gegenstände berührt.

§. 151.

Unter allen Thieren haben nur die Vögel ohne alle Ausnahme den Gesichtssinn; denn es gibt selbst unter den Säugethieren zwei (die Blindmaus und der Goldmaulwurf), bei denen das verkrüppelte Auge durch die ungespaltene allgemeine Bedeckung gleichsam unbrauchbar gemacht wird. — Die Stellung der Augen bietet große Verschiedenheiten dar; am nächsten liegen sie gegen einander bei den Maki's, dann bei den übrigen Affen und dem Menschen. Bei den Vögeln (mit Ausnahme der Eulen), bei den Amphibien und meisten Fischen liegen sie mehr nach außen (bei den Schollen, Pleuronectes) sogar schief auf einer Seite des Kopfes. Der Mensch, die Affen und die fischartigen Säugethiere haben nur zwei Augenlieder; bei allen übrigen Säugethieren, ferner oder ganz besonders bei den Vögeln finden wir noch ein drittes, selbst mit eigenen Muskeln versehenes Augenlied als Nick- oder Vogelhaut (Membrana nictitans); bei den Amphibien werden die Augenlieder schon kleiner, und den Schlangen fehlen sie ganz; eben so den meisten Fischen. — Außer der Thränendrüse haben manche, und zwar namentlich solche Thiere, die auch ein drittes Augenlied besitzen,

in diesem letztern eine besondere Drüse (die Harder'sche genannt), welche eine weißgelbliche Feuchtigkeit ergießet.

Die Augen der Insecten und Arachniden sind ganz unbeweglich, dafür aber polyedrisch. Erst bei den Wirbelthieren erscheinen deutliche Augenmuskeln, deren Anzahl jedoch nicht durchaus gleich ist. — Die absolut größten Augen unter allen Thieren hat der Wallfisch; dagegen sind die Augen der Vögel, wenn sie mit dem Körper verglichen werden, also relativ am größten. Eben so verschieden, als die Größe ist auch die Gestalt der Thieraugen; doch haben sich bei den Augen der Wirbelthiere die Querdurchmesser durchaus größer gezeigt, als die Augenaxen.

Im Allgemeinen findet man in den Augen der Wirbelthiere und Cephalopoden dieselben Häute, wie beim Menschen, nur mannigfaltiger modificirt. Bei den Vögeln umgibt ein, aus fünfzehn Stücken bestehender, knöcherner Ring den vordersten Theil der weißen Haut, der auch einigen Amphibien zukommt. Die Aderhaut der Raubthiere und Wallfische ist an ihrer innern Lamelle lebhafter und zwar weißlich gefärbt, metallisch glänzend; die der Grasfresser ist blau, grau u. s. w.; die der Grätenfische silberglänzend. Die Regenbogenhaut ist bei den meisten Thieren dunkel, bei den Vögeln aber am mannigfaltigsten gefärbt; und bei den Amphibien und Fischen metallisch glänzend. Die Pupille der Vierhänder, Nager und einiger Raubthiere ist rund, bei den Wiederkäuern und Wallfischen horizontal, bei den Katzen und andern Raubthieren senkrecht gespalten, bei den Vögeln und Fischen rund, bei den Amphibien theils senkrecht, theils rhomboidalisch. — Der sogenannte Kamm oder Fächer (Pecten plicatus s. Marsupium) findet sich, außer bei allen Vögeln, nur bei einigen Eidechsen, namentlich beim Leguan und beim Chamäleon. Er ist mit Pigment bedeckt,

nimmt breit aus dem Ausschnitte des Sehnerven seinen Ursprung, tritt in den Glaskörper, und setzt sich an die hintere Wand der Linsenkapsel fest. Etwas ähnliches ist der bei Fischen vorkommende sichelartige Fortsatz der innern Fläche der Aderhaut (Processus falciformis). — Es ist merkwürdig, daß bei allen wirbellosen Thieren keine Kreuzung der Sehnerven Statt findet; und daß diese letzteren meist zu einem Ganglion anschwellen. Die Vögel haben die größte Menge wässeriger Feuchtigkeit, welche hingegen bei den Fischen sehr gering ist. Die Gestalt der Linse nähert sich fast bei allen Wasserthieren der Kugel, dagegen ist sie bei den Landvögeln am flachsten. Bei Fischen findet man die größte Menge von Glasfeuchtigkeit. Die Augen der Insecten sind theils glatt, theils facettirt, oder zusammengesetzt polyedrisch, und in jedes Auge tritt eine Nerve. Bei den ganz augenlosen Thieren muß der Tastsinn den fehlenden Gesichtssinn größtentheils ersetzen.

b) Von den innern Sinnen oder dem Seelenleben.

§. 152.

Unter dem Namen der innern Sinne begreifen wir die sämmtlichen Verrichtungen des Gehirns, die hauptsächlich von jener geistigen Kraft abhängen, welche wir Seele (Anima) nennen. Diese ist es nämlich, durch welche wir unsrer selbst, und der Dinge außer uns bewußt werden, durch welche wir denken und fühlen, und die unsere freiwilligen Handlungen leitet.

Da die nähere Auseinandersetzung dieses Gegenstandes eine eigene, höchst wichtige Wissenschaft — die Seelenlehre, Psychologie — ausmacht, so wollen wir hier nur das Nothwendigste daraus anführen.

§. 153.

Obgleich die Seele, als eine rein geistige Kraft, mit absoluter Freiheit und Unsterblichkeit begabt ist, so ist doch der Körper das eigentliche Werkzeug, dessen sie sich bei ihren mannigfaltigen Thätigkeitsäußerungen bedient, und mit dem sie aufs Innigste zusammenhängt, so zwar, daß ein wechselseitiger Einfluß beider auf einander nicht geläugnet werden kann. Denn obschon die Seele, auch befreit von ihren körperlichen Banden, als geistige Kraft ungehindert fortbesteht; so bekommt sie doch erst von der Außenwelt mittelst der Sinne den eigentlichen Stoff und die Anregung zu ihrer Wirksamkeit; daher der alte Spruch: »Nihil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu« immer sein Wahres behält. Von der andern Seite sehen wir ja tagtäglich den großen Einfluß, welchen körperliche Krankheiten auf den Zustand der Seele haben, der so bedeutend ist, daß die Integrität der letztern unmittelbar an jene des Körpers gebunden ist; daher: »Anima sana in corpore tantum sano existit.« Der Zustand der Seele ohne Körper gedacht, ist übrigens kein Gegenstand der Erfahrung, mithin auch nicht der Physiologie.

§. 154.

So unbekannt uns ferner die Art und Weise ist, auf welche der Körper mit der Seele verbunden ist, eben so wenig sind wir auch im Stande, einen bestimmten Sitz der Seele anzugeben, obgleich Niemand läugnen wird, daß die Seele nur durch das Gehirn auf unsern Körper, und durch das Nervensystem auf den der gehirnlosen Thiere einwirkt.

§. 155.

Die Seele äußert ihre Thätigkeit auf verschiedene Arten, daß wir sie nothwendig einzeln betrachten müssen. Ihr

allgemeinstes Vermögen aber ist das Bewußtseyn (Conscientia), wodurch sie sich selbst beobachtet, und ihre einzelnen Thätigkeiten unter einander vergleicht. — Indem aber die Seele die verschiedenen Beziehungen der durch die äußern Sinne zum Bewußtseyn gelangten Empfindungen in ein Object vereinigt, entsteht eine Wahrnehmung (Perceptio), welche man auch Vorstellung, Idee heißt. Soll diese vollständig, klar und deutlich seyn, so muß sie auf einen Gegenstand beschränkt werden, und dieß geschieht durch die Aufmerksamkeit (Attentio), welcher die Zerstreuung (Confusio) entgegensteht. — Das Gedächtniß (Memoria s. Reminiscentia) ist das Vermögen, einmal gehabte Vorstellungen wieder zurückzurufen, und unterscheidet sich von der Einbildungskraft (Imaginatio s. Phantasia) dadurch, daß diese nicht bloß die Vorstellungen zurückruft, sondern aus ihnen auch neue schafft. Beides geschieht entweder willkürlich oder durch Ideenverbindung (Associatio idearum), indem sich die verwandten Ideen einander anreihen. Steigert sich die Einbildungskraft auf den Grad, daß man Wahnbilder für wirkliche hält, so ist dieß Wahnsinn (Mania).

§. 156.

Die höheren geistigen Kräfte sind der Verstand, die Urtheilskraft und die Vernunft.

Der Verstand (Intellectus) oder das Denkvermögen (Facultas cogitandi) ist das Vermögen, gewisse Merkmale gegebener Vorstellungen zu einer höhern Einheit des Bewußtseyns zu verknüpfen, und so Begriffe zu erzeugen. Werden diese Begriffe neuerdings, und namentlich ihr Zusammenhang mit dem Object untersucht, so geschieht dieß durch die Urtheilskraft (Facultas judicandi). Wird

die Verstandesthätigkeit mit besonderer Leichtigkeit auf die Ähnlichkeit der Ideen hingeleitet, ohne Berücksichtigung der Wahrheit, so geschieht es durch den Witz (Lepor), der jedoch wohl von Genie (Ingenium) unterschieden werden muß, da dieses letztere eine lebhafte Einbildungskraft mit scharfem Urtheil und großer Selbstständigkeit, also gewiß sehr selten vereinte Geistesgaben voraussetzt. Hat aber ein Mensch das Vermögen, die verborgenen Eigenschaften der Begriffe und ihre tiefsten Verschiedenheiten, so wie den wahren Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung leicht zu ergründen, so besitzt er Scharfsinn (Sagacitas). Die höchste Steigerung des Verstandes ist die Klugheit (Prudentia), vermöge welcher die Seele mit besonderer Leichtigkeit vom Vergangenen und Gegenwärtigen auf das Zukünftige schließt, und immer die besten Mittel zur Ausführung des vorgefaßten Zweckes auserwählt. Sie ist die Frucht gereifter Erfahrung, eines guten Verstandes und gemäßigten Temperamentes. Indessen versteht man wohl auch unter Klugheit bloß die richtige Beurtheilung dessen, wie man sich im gemeinen Leben gegen Andere zu betragen hat, und nennt sie auch Welt, wenn sie mit Leichtigkeit von Statten geht.

Die höchste Äußerung der Seele ist die Vernunft (Ratio), welche alle übrigen Seelenvermögen in sich schließt, die vom Verstand gebildeten Begriffe, Urtheile und Schlüsse zur höchsten Einheit bringt, und das in sich selbst Vollendete und von allen sinnlichen Bedingungen Unabhängige — das Absolute — denken und wollen kann.

§. 157.

Die bisher abgehandelten Eigenschaften der Seele machen das sogenannte niedere und höhere Erkenntniß-

vermögen aus; die nun folgenden beziehen sich auf das Gemüth (Animus), und gehören theils zum Gefühls-, theils zum Begehrungsvermögen.

Durch das Gefühlsvermögen erkennt die Seele sich selbst, strebt nach dem Angenehmen, vermeidet das Unangenehme oder den Schmerz, und folgt dem Triebe der Selbsterhaltung. — Durch das Begehrungsvermögen oder den Willen (Voluntas) bestimmt sich die Seele selbst zu freien Handlungen oder Begierden. Wird das Gefühl so heftig, daß es die gesammte Aufmerksamkeit der Seele und Willensbestimmung in Anspruch nimmt, so entsteht eine Gemüthsbewegung (Animi motus), welche bloßer Gemüthsaffect (Animi affectus) bleibt, wenn sie bald vorübergeht, aber zur Leidenschaft (Passio animi) wird, wenn das heftige Gefühl das gesammte Denken und Handeln des Menschen auf längere Zeit beherrscht. — Man theilt die Gemüthsaffecte in angenehme und unangenehme; ferner in erhebende und niederschlagende (Affectus animi excitantes et deprimentes), je nach der Verschiedenheit der Willensbestimmung, und der damit in Verbindung stehenden Rückwirkung des organischen Lebens. Die erhebenden können angenehm und unangenehm seyn; und zu den erstern gehören: die Liebe, Hoffnung, Freude, Stolz, Ruhmsucht; unter den unangenehmen zeichnet sich besonders der Zorn, die Rache, der Geiz aus. Die niederschlagenden sind alle zugleich unangenehm, und man zählt hieher: Traurigkeit, Furcht, Verzweiflung, Eifersucht, Heimweh, Schrecken, Verdruß, Scham, Reue, Haß, u. a. m.

Alle Gemüthsbewegungen, vorzüglich aber die Leidenschaften, äußern fast immer einen feindseligen Einfluß auf den Körper, ja können sogar in ihrem stärksten Grade au-

genblicklich tödten. Auf der andern Seite muß jedoch zugestanden werden, daß die angenehm erregenden im mäßigen Grade durch Steigerung des ganzen Lebensprocesses nicht selten sehr wohlthätig, und daher in Krankheiten selbst als Heilmittel wirken können.

§. 158.

Da mit den Gemüthsbewegungen, besonders den Leidenschaften, ein gewisses Betragen und eigenthümliche Gebärden verbunden zu seyn pflegen, so hat man aus diesen letztern auf erstere zurückgeschlossen, ja selbst aus der Bildung des Gesichts und Kopfes den ganzen Menschen beurtheilen, und so eine eigene Wissenschaft unter dem Namen der Physiognomik schaffen wollen. Allein eine ganz oberflächliche nüchterne Beobachtung belehrt uns sogleich, daß hier nicht allein eine ungeheure Verschiedenheit unter den Menschen obwaltet, sondern daß auch nur die lange dauernden Leidenschaften sich endlich den Gesichtszügen für immer einzuprägen vermögen; daß dagegen gar viele Menschen, wie z. B. die Frömmler, ihre Gemüthsstimmung äußerlich gar nicht verrathen, und daß endlich die äußern Züge gar oft mit den Geistesgaben und Gesinnungen im grellsten Widerspruche sind. Daher sind die Schlüsse der Physiognomik mit der größten Vorsicht zu beurtheilen, und, so viel Wahres ihnen auch oft zu Grunde liegt, dennoch an und für sich nie für genügend zu betrachten.

§. 159.

Von allen diesen angeführten Seelenkräften kommen den Thieren Bewußtseyn, Aufmerksamkeit, Gedächtniß, Einbildungskraft, mithin Verstand, aber keine Vernunft zu. Dagegen hat ihnen der Schöpfer ein sehr wohlthätiges und

unentbehrliches Vermögen, nämlich den Instinct gegeben, wodurch sie durch einen angebornen, unwillkürlichen innern Drang, ohne allen Unterricht, sich zweckmäßigen und zu ihrer und ihres Geschlechts Erhaltung abzielenden Handlungen unterziehen.

c) Vom Schlafe.

§. 160.

In der ganzen Natur wechselt Thätigkeit mit Ruhe ab. So ist es auch bei dem menschlichen und thierischen Organismus, wo sich dieß am auffallendsten im Schlafe darstellt. Der Schlaf (Somnus) ist nämlich eine normale zeitweise Unterbrechung der höhern Thätigkeitsäußerung des organischen Lebens beim ungehinderten Fortbestande der niedern Stufe desselben. — Im gesunden ruhigen Schlafe ruhen demnach die äußern und innern Sinne sammt der willkürlichen Muskelbewegung, während dem der Kreislauf des Blutes, das Athmen, die Verdauung, Ernährung, alle Ab- und Aussonderungen ununterbrochen, im Allgemeinen aber mit geringerer Kraft, vor sich gehen. So ist die gewöhnliche Vorstellung vom Wesen des Schlafs. Eine genauere Würdigung der nachfolgenden Erscheinungen vor und während des Schlafs bringt aber leicht zur Überzeugung, daß man den Schlaf nicht als eine Negation der Seelenthätigkeit, sondern als einen ganz eigenen Zustand derselben, somit als etwas Positives ansehen müsse, der sich am besten mit dem psychischen Zustande des Embryo vergleichen läßt.

§. 161.

Die Erscheinungen des Schlafes sind mannigfaltig; gewöhnlich geht dem eintretenden Schlaf das Gefühl von Mü-

digkeit und Abgestumpftheit, das sich durch Gähnen und Strecken der Glieder offenbart, voran; alsdann verläßt die Seele, wie Walther sagt, gleichsam theilweise das Nervensystem, und zieht sich nach und nach in das Innerste zurück. Die äußern Sinne fangen an allmählich nachzulassen, und zwar zuerst der Gesichts-, dann der Geschmacks-, dann der Geruchs-, dann der Tast- und endlich der Gehörsinn. Jetzt erschlaffen auch die Muskeln, der Kopf sinkt vorwärts, der Unterkiefer abwärts, die obern Augenlieder fallen zu, die Hand läßt fallen, was sie gefaßt hatte, der ganze Leib wankt bis zur gänzlichen horizontalen Lage bei vollkommener Erschlaffung aller willkürlichen Muskeln. Zu gleicher Zeit schwindet auch das Bewußtseyn nach und nach, die Einbildungskraft ist noch eine Zeitlang thätig, bis endlich auch der innere Sinn vollkommen ruht.

§. 162.

Die Dauer des Schlafs richtet sich nach dem Alter, der Jahrs- und Tagszeit, Gewohnheit, Thätigkeit, dem Klima, u. s. w. Im Allgemeinen schläft der Mensch um so länger, je jünger er ist, und je weniger das höhere animalische Leben in ihm ausgebildet ist: daher der lange Schlaf der Säuglinge, der Blödsinnigen oder überhaupt Geistesarmen und der Greise. Für den erwachsenen gesunden Menschen sind sechs bis sieben Stunden zur gänzlichen Erholung hinlänglich, um so mehr, wenn er sich bloß mit körperlichen Arbeiten zu beschäftigen pflegt. Hieraus ersieht man, daß der Mensch in der Regel beinahe seine halbe Lebenszeit mit Schlafen zubringt.

§. 163.

Die passiven Sinne sind die Wächter im Schlafe, daher

ist man auch durch sie am leichtesten zu erwecken. Das Gemeingefühl wird am ehesten erregt, hierauf folgt das Gehör und endlich der Geruch. Gesicht- und Tastsinn werden am schwersten rege gemacht.

Das Erwachen geschieht ebenfalls nur allmählich, indem der Schlaf anfänglich bloß an Festigkeit verliert, der Körper unruhig und die Einbildungskraft thätig wird, die Sinne in derselben rückschreitenden Ordnung, nach welcher sie einschliefen, wieder erregt werden, ein behagliches Gähnen und Strecken der, während des Schlafs meist gebogenen, Glieder eintritt, bis endlich der ganze Organismus wieder in seiner vollen Kraft und Thätigkeit wirkt. — Übrigens ist der sogenannte erste Schlaf bei den meisten Menschen tiefer, so zwar, daß manche nur mit schwerer Mühe zu erwecken sind.

§. 164.

Die Wirkung eines gesunden Schlafs ist eine höchst wohlthätige Erquickung und Stärkung des ganzen Organismus zu allen seinen Verrichtungen, deren Grad jedoch keineswegs mit der langen Dauer des Schlafs im gleichen Verhältniß steht, indem oft ein sehr kurzer aber sehr tiefer Schlaf weit erquickender ist, als ein sehr langer, welcher nicht selten mehr ermüdet, als stärkt. Schwächliche Menschen fühlen sich oft nach dem Schlafe ebenfalls schwächer, als vorher. — Daß der Schlaf vor Mitternacht mehr stärke als der spätere, ist an und für sich irrig, und nur in so fern wahr, als Menschen, die z. B. um zehn Uhr zu Bett zu gehen pflegen, vor Mitternacht fester schlafen, als nachher. Gewohnheit äußert hierauf ebenfalls einen sehr großen Einfluß, und daß man sich durch einen, obgleich regelwidrigen, Schlaf am Tage eben so gut erholen könne, beweisen jene

Menschen, welche, wie die Raubthiere, den Tag zur Nacht machen. — Eben so irrig ist es, wenn man den Schlaf nach dem Essen unbedingt als schädlich verbietet, wie ja schon ein nur oberflächlicher Blick in das gesammte Thierreich hinlänglich beweiset. — Fragt man sich, wodurch der Schlaf jene wunderbare Stärkung hervorbringe, so dürfte die Ursache vielleicht in den folgenden Momenten liegen: 1) Im Schlafe stellt sich das ursprüngliche Gleichgewicht der Organe wieder her, der Lebensproceß geht, da sich die Seele gegen die Außenwelt isolirt hat, weniger rasch vor sich, daher ist denn auch die Verzehrung des Organischen geringer. So wird der Körper nach einem guten nächtlichen Schlafe beinahe um einen Zoll länger. 2) Die Bildungsthätigkeit im Organismus wird im Schlafe durch das animale Leben nicht gestört, sondern geht ungehindert ihren Gang fort, dadurch erklärt sich vorzüglich der materielle Ersatz und durch diesen die Restauration der Kräfte. 3) Das Wesen des Schlafes bringt es mit sich, daß durch ihn die Gegensätze und dynamischen Spannungen bedeutend gemildert, ja zum Theil ganz aufgelöst werden. Dieß zeigt sich besonders in Krankheiten, und namentlich in Fiebern, Entzündungen, Schmerzen u. s. w., daher erfolgen auch die meisten Crisen während des Schlafes. 4) Obwohl man den Traum nicht als willkürliche Äußerung der Seelenthätigkeit ansehen kann; so bleibt er doch immer eine Übung der Seelenkräfte und trägt vielleicht selbst zur weitern Ausbildung des Geistes etwas bei.

§. 165.

Die allgemeine **Ursache** des Schlafs ist schon angegeben worden; der besondern gibt es mannigfaltige, und zwar gründen sie sich entweder auf den Mangel an Reizen, daher das leichte Einschlafen in der Dunkelheit, bei einförmi-

gen Reizen des Auges und Ohrs, nach großem Säfteverlust u. s. w., oder auf eine antagonistische Schwächung des höhern animalischen Lebens, wie z. B. während der Verdauung, in der frühen Kindheit, bei Schwangern und Säugenden u. s. w., oder endlich auf bloße Gewohnheit.

§. 166.

Der Schlaf kommt nicht allein dem Menschen, sondern auch den Thieren und Pflanzen zu. Man bemerkt nämlich, daß letztere während des Tags ihre Blüthen und Blätter entfalten und während der Nacht wieder schließen. Doch gibt es wieder andere, wie z. B. der Cactus grandiflorus, welche sich nur des Abends öffnen; und hierauf gründet sich Linne's Blumenuhr. Noch andere richten sich hierin ganz nach der Witterung, sind z. B. bei heitern Tagen offen, bei trüberer Witterung geschlossen.

Was den Schlaf der Thiere betrifft, so wissen wir, daß die niedern Thiere, da sie nicht vollkommen wachen, auch keinen vollständigen Schlaf haben, obschon sie alle ausruhen und sich von der Außenwelt zurückziehen. Erst bei den Vögeln und Säugethieren findet sich wahrer Schlaf. Auch ist der Schlaf der niedern Thiere weniger an eine bestimmte Zeit gebunden. Die Fische verbergen sich, wenn sie ruhen wollen, hinter Steinen, die Krokodille im Schlamm, die Schildkröten in Löchern. Die meisten Vögel schlafen vom Abend bis zur Morgendämmerung; mehrere Sumpf- und Wasservögel auch zu Mittag, fast alle aber auf Höhen, und nur Schwimmvögel und einige wenige Sänger auf dem Boden. — Die Raub- und Nachtthiere schlafen bei Tage, eben so mehrere Nachtvögel und Insecten, deren Auge das Tageslicht nicht vertragen kann. Im Allgemeinen schlafen die Thiere überhaupt mehr, je näher sie dem Nordpol woh-

nen, und um so weniger, je wärmer die Gegend ist, die sie bewohnen. — Die Lage der Thiere beim Schlaf ähnelt mehr oder weniger der des Embryo, denn sie ziehen sich mehr oder weniger zusammen. Viele Thiere schlafen jedoch auch stehend, so die meisten Singvögel, die Pferde; die Ziesel und Meerschweinchen sitzen dabei mit gekrümmtem Rücken auf den Hinterfüßen, die Cetaceen schlafen auch schwimmend. Im Ganzen bedürfen die meisten Thiere weniger Schlaf, als der Mensch, so wie ihr Schlaf auch durchgehends viel leiser, als der des Menschen ist.

§. 167.

Wenn sich die innern Sinne während des Schlafes nicht in vollkommener Ruhe befinden, sondern Vorstellungen, besonders durch das Gedächtniß und die Phantasie entstehen, so nennt man diese: Träume (Somnia). Der Traum ist also gleichsam nur ein schwacher Strahl, mit welchem die Seele den Körper durchbricht. Wir träumen selten im tiefen, sondern meist im beginnenden Schlafe, und kurz vor dem Erwachen. Oft werden der Seele während des Schlafs so lebhafte Bilder vorgestellt, daß sie auch das Gemüth in Anspruch nehmen, der Wille wach wird, und, den Träumen angemessene, Bewegungen veranlaßt. — Die Ursachen der Träume sind entweder äußere oder innere Reize, welche auf unsre Seele einen besonders starken Eindruck, theils vor, theils während des Schlafes machen. Daher die häufigen Träume von, während des Tags oder kurz vor dem Schlafe gehabten, lebhaften Empfindungen, von Ausleerung des Unraths, von Speise und Trank, von Angst, Furcht, Freude, von Liebesangelegenheiten, welche ihre nächste Veranlassung bloß in körperlichen Zuständen, z. B. der Ansammlung von Harn, Koth, Samen, im Durste

und Hunger, oder einer beschwerlichen Lage des Körpers während des Schlafes haben. Doch lassen sich bestimmt nicht alle Träume aus diesen Ursachen herleiten, sondern manche scheinen wirklich etwas Prophetisches an sich zu haben, weßhalb sich auch der schon bei den ältern Völkern: Israeliten, Griechen, Römern u. a. vorhandene Glaube an voraussagende Träume noch bis auf den heutigen Tag fast unter allen Völkern erhält. — Wird die Seelenthätigkeit während des Traumes gar sehr gesteigert, so wachen wir auf, und wissen oft selbst nicht, ob wir geträumt haben, oder nicht. Eben so erinnern wir uns nach dem Erwachen nur jener Träume ganz oder theilweise, welche entweder besonders lebhaft waren, oder erst kurz vor dem Erwachen entstanden. Es ist übrigens merkwürdig, daß die Seele auch im Träumen ihre einzelnen Vermögen nach derselben Ordnung in Thätigkeit versetzt, wie im wachenden Zustande.

Auch die Thiere, namentlich die Säugthiere und Vögel, träumen zuweilen; doch läßt sich bei der geringen Seelenthätigkeit der niedern Thiere kein Träumen vermuthen. Dagegen sprechen mannigfache Bewegungen der Thiere im Schlafe für die Thätigkeit ihrer Seele. So käuet das Rind im Schlafe wieder, das Schwein schnüffelt, das Pferd dreht die Ohren hin und her, der Jagdhund spürt, schlägt an, und setzt nach, aber alles im verminderten Grade, denn sein Gebell ist nur leise und heiser, und seine Füße zittern nur.

§. 168.

Der höchste Grad des Träumens ist das Nachtwandeln (Somnambulismus), welches sich besonders von dem gewöhnlichen Träumen durch sehr auffallende Bewegungen während des Schlafes unterscheidet. Menschen, die diesem Zustande unterworfen sind, klettern im Schlafe auf Bäume,

Häuser, gehen mit ungewöhnlicher Leichtigkeit oft über die gefährlichsten Stellen hinweg, verrichten ihre sonstigen Tagsarbeiten ganz nach der Regel, schreiben, verfassen Gedichte, halten Reden, spielen musikalische Instrumente u. dgl. m. Man hat diesen Zustand auch Mondsucht (Selenogamia) genannt, weil er meist zur Zeit des Vollmonds und während der Nacht eintritt. Solche Menschen haben überhaupt ein sehr erregbares Bauchnervensystem, und zeigen selbst während des Tags einen besondern Hang, in den Mond zu sehen, welch' letzterer dann in der Nacht in hohem Grade anziehend auf sie wirkt. In der Regel wissen sie beim Erwachen nichts von dem, was sie gethan haben, und werden sie im Anfalle geweckt, so kommen sie zuerst in einen schlummerähnlichen Zustand.

§. 169.

Der sogenannte magnetische Schlaf (Magnetismus animalis, Mesmerismus s. Neurogamia) beruht ebenfalls auf krankhaft gesteigerter Thätigkeit des Bauchnervensystems, und ist entweder künstlich erregt, oder von freien Stücken entstanden. Er unterscheidet sich von dem Nachtwandeln einerseits dadurch, daß er mit dem Monde in keiner so auffallenden Beziehung steht, andererseits aber hauptsächlich durch die ungewöhnliche Steigerung des innern Sinnes mittelst des erhöhten Gemeingefühls. — Man findet eine besondere Geneigtheit dazu bei Reconvalescenten und sogenannten nervenschwachen Menschen, namentlich vom weiblichen Geschlechte und in jüngern Jahren. Die Erscheinungen und Wirkungen derselben sind, so auffallend sie in manchen Fällen auch seyn mögen, doch erwiesener Maßen auf eine höchst lächerliche und strafbare Weise übertrieben worden, und beschränken sich nach glaubwürdigen Berichten

auf Äußerungen eines ungemein feinen Gemeingefühls, wodurch die Seele weit genauer als sonst von dem Zustande des Körpers unterrichtet wird. Dieß geht jedoch lange nicht so weit, daß solche magnetische Schläfer oder Schläferinnen in, ihnen früher ganz fremd gewesenen Sprachen zu reden, ihren Körper anatomisch zu beschreiben vermögen, oder wohl gar die Gabe der göttlichen Weissagung für sich und Andere besitzen.

Wird der magnetische Schlaf künstlich erregt, so geschieht dieß entweder durch unmittelbare Einwirkung eines Menschen auf den andern, und zwar mittelst der Hände und Augen, oder durch gleichzeitige Unterstützung dieser mittelst der Anwendung von Metallen, Eisen, Glas und andern idioelectrischen Substanzen. — Den thierischen Magnetismus als Heilmittel anzuwenden, bleibt im Allgemeinen eine gefährliche Sache, da hiedurch nicht allein dem Betruge ein weites Feld geöffnet wird; sondern auf der andern Seite durch Überreizung des Nervensystems Körper und Seele die nachtheiligsten Folgen erleiden können.

Andere Erscheinungen der Periodicität des Lebenslaufes.

§. 170.

Außer dem periodischen Wechsel zwischen Wachen und Schlaf zeigt sich auch in den übrigen Lebenserscheinungen beim Menschen ein gewisser Typus, der gleichwohl durch Temperament, Willkür und Lebensordnung mannigfaltig gestört und unkennbar wird. So ist 1) der Blutumlauf in der Nacht ruhiger, und der Puls um Mitternacht am seltensten; gegen Morgen steigt das Blutleben wieder, daher um 2—3 Uhr Exacerbationen, Blutungen, Anfälle des

Podagra u. s. w. auftreten; nach dem Anbruch des Tags wird der Puls wieder seltner, langsam und kräftig, verstärkt sich aber mit dem Vorrücken des Tages allmählig aufs neue. Gegen Abend ist die zweite Hauptfluth des Blutes, daher um diese Zeit ebenfalls die Exacerbationen u. dgl. am häufigsten eintreten. — 2) Die Wärmeerzeugung ist bei der Nacht geringer, als am Tage, und entspricht auch sonst dem Steigen und Fallen des Pulses. Eben so 3) die Turgescenz des Körpers, und 4) die Secretionen aller Art. 5) Die Empfänglichkeit für äußere Reize ist während der Nacht am schwächsten. Eben so 6) das Athmen und die Verdauung. 7) Während der beiden Hauptfluthen des Blutes, nämlich gegen Morgen und des Abends, ist der Geschlechtstrieb am regsten. — Was die Periodicität der kosmischen und tellurischen Potenzen, und ihren Einfluß auf unsern Organismus betrifft, so zeigt sich, daß 1) um Mitternacht die Wechselwirkung auf Erden am geringsten, die Electricität der Luft und ihr Druck am schwächsten sey, und die Magnetnadel nach Westen abweiche; 2) mit dem Übergange zum Morgen die genannten Eigenschaften der Luft steigen, und die Magnetnadel nach Osten declinire; 3) diese drei letztern Erscheinungen einige Stunden nach Sonnenaufgang ihr Maximum erreichen; 4) gegen Mittag die Wärme wieder zunehme, und um 2—3 Uhr ihre größte Höhe erreiche, was beim Magnetismus erst von 4—8 Uhr Abends geschieht; 5) der Barometer um 4 Uhr am niedrigsten stehe, was wieder bei der Electricität erst einige Stunden vor Sonnenuntergang eintritt; 6) am Abend die Luft feuchter, kühler, aber electrischer (und zwar letzteres einige Stunden nach Sonnenuntergang am stärksten) werde, die Magnetnadel bis um 8 Uhr nach Osten declinire, und das Barometer bis um 10 Uhr steige. Rücksichtlich der

jährlichen Periodicitäten, in so fern sie durch kosmische Einflüsse bedingt werden, bemerken wir, daß 1) im Sommer der ganze Lebensprozeß mehr nach außen, im Winter mehr nach innen gerichtet ist, und daß in den beiden Übergangszeiten: Frühjahr und Herbst, mehr das Gefühl und die Phantasie in heitern und düstern Formen vorherrsche, während im Sommer die Receptivität über das Wirkungsvermögen, und im Winter dieses über jene vorwaltet. 2) Im Sommer ist die Verdauung nicht so kräftig, und verlangt keine so reichliche und derbe Kost, als im Winter. 3) Im Sommer ist das Athmen leichter, aber wegen größerer Armuth der Luft an Sauerstoff das Blut weniger reich an Faserstoff. 4) Im Winter nimmt wegen besserer Ernährung das Gewicht des Körpers zu, im Sommer ab. 5) Von besonderer Wichtigkeit für das organische Leben ist die Zeit der Sonnenwenden, denn im Sommer ist Luft und Wärme am stärksten, die magnetische Kraft am schwächsten, die tägliche Abweichung der Magnetnadel am bedeutendsten, der Zwischenraum zwischen den beiden höchsten Standpuncten der atmosphärischen Electricität am längsten, das sensible Leben am regesten; dagegen im Winter der Magnetismus am stärksten, das irritable Leben vorwaltend u. s. w. Im Frühjahr bemerkt man in der ganzen organischen Natur eine starke Aufregung, daher auch große Fruchtbarkeit und Sterblichkeit; im Herbste aber ein allmähliches Zurückschreiten, verminderte Lebendigkeit.

Zweiter Abschnitt.

Von der Bewegung durch die Muskeln.
(Contractilitas muscularis sive Irritabilitas sens. strict.)

a) Im Allgemeinen.

§. 171.

Das organische Bewegungsvermögen der Muskeln heißt Muskelkraft oder Reizbarkeit (Irritabilitas). Man versteht darunter das Vermögen der Muskelfasern, auf einen angebrachten Reiz in Erregung zu kommen, und in Folge dieser zur Zusammenziehung und nachfolgenden Ausdehnung bestimmt zu werden.

§. 172.

Die Muskelkraft äußert sich demnach, so wie jede Thätigkeit der Natur unter einer doppelten Form, nämlich als Zusammenziehung und Ausdehnung, so zwar, daß erstere als positive Thätigkeit der letztern vorangeht, und sie auch überwiegt. Es ist aber unrichtig, wenn man die auf die vorausgegangene Zusammenziehung folgende Ausdehnung des Muskels unter dem Namen der Erschlaffung als einen rein passiven Zustand betrachtet, da sie ebenfalls eine lebendige innere Thätigkeit voraussetzt, und ja selbst die scheinbare Ruhe des Muskels im Grunde doch nur auf einem wechselseitigen Gleichgewicht der beiden Kräfte beruht, das sodann durch den äußern Reiz aufgehoben wird, und so der Zusammenziehung, als positiven Kraft, das Übergewicht gibt.

§. 173.

Nicht alle Muskeln sind gleich reizbar, jedoch steht der Grad ihrer Reizbarkeit mit der Menge ihrer Nerven in

gleichem Verhältniß. Im Allgemeinen ist die Muskelthätigkeit am stärksten im Mannesalter, viel schwächer beim Kinde und Greise; ebenfalls schwächer beim Weibe; dagegen stärker in den unwillkürlichen als willkürlichen Muskeln. — Insbesondere steht die Reizbarkeit des Herzens obenan, hierauf folgen die Gedärme mit dem Magen, dann die Harnblase, die Zunge, die Schling- und Respirations-, und endlich die übrigen willkürlichen Muskeln.

§. 174.

Daher scheint es ganz richtig zu seyn, daß ohne Nerveneinfluß keine Muskelthätigkeit im lebenden Körper erfolge, indem wir weder in dem Menschen, noch bei irgend einem Thiere (mit fast alleiniger Ausnahme einiger Eingeweidwürmer, z. B. der Echinorhynchen und der Actinien) Muskeln ohne alle Nerven finden, und man vergebens dagegen einwendet, daß die Herznerven nicht in die eigentliche Muskelsubstanz dringen, sondern nur die Gefäße begleiten.

§. 175.

Dieser Nerveneinfluß ist aber entweder durch das höhere, oder durch das niedere Nervensystem vermittelt, und daher rührt auch die Eintheilung der Muskelbewegung in willkürliche und unwillkürliche, welche jedoch streng genommen, nicht allumfassend ist.

§. 176.

Wenn ein Muskel in sichtbare Thätigkeit kommt, so bemerkt man zuerst ein rasch auf einander folgendes Hin- und Herziehen des ganzen Muskels oder einzelner Theile desselben (Oscillatio), alsdann runzeln sich die Fasern und bilden Winkel, und auf diese Art erfolgt zuletzt eine Ver-

kürzung und Verminderung des Umfangs, so wie eine Zunahme der Cohäsion des ganzen Muskels. Während dieses Vorgangs wird der Muskel hart, schwillt etwas an, und zeigt eine höhere Temperatur, ohne jedoch blässer zu werden.

§. 177.

So wie die Reizbarkeit in den einzelnen Muskeln dem Grade nach verschieden ist, so ist es auch ihre Dauer; und in dieser Beziehung hat man bemerkt, daß bei vorher ganz gesund gewesenen und geköpften Menschen zuerst die Aortenkammer, dann die Därme und der Magen, dann die Harnblase, die rechte Herzkammer, auf diese die Speiseröhre, dann die Regenbogenhaut, die willkürlichen Muskeln, und endlich die Herzohren die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen, verlieren. Übrigens haben noch mancherlei Umstände hierauf großen Einfluß; namentlich dauert die Reizbarkeit um so länger nach dem Tode, je gesunder der Verstorbene, und je plötzlicher sein Tod war. Auch ist es merkwürdig, daß schnell verlaufende Krankheiten keinen besondern Einfluß auf die Dauer der Reizbarkeit haben, daß dagegen bei dem Tode durch Electricität, durch gewisse Gifte, heftige Anstrengungen u. dgl. auch bei den vorher gesündesten Menschen die Reizbarkeit sogleich, oder doch sehr schnell verloren geht, so wie diese auch durch narkotische Stoffe, Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, wenn sie nach dem Tode mit den Muskeln iu Berührung kommen, bald erlischt.

Auch hat man die Erfahrung gemacht, daß sich die Muskeln junger Thiere bei Reizen längere Zeit zusammenzogen, als die alter, und daß durch Hunger entkräftete Thiere die Muskelthätigkeit viel früher verlieren, als gut genährte und kräftige.

§. 178.

Die Wirkung der Muskeln ist Bewegung. Diese läßt sich aber nicht durchaus auf bloßes Beugen und Strecken zurückführen, wie dieß die Wirkung der sackförmigen und Schließmuskeln hinlänglich darthut.

§. 179.

Im Allgemeinen haben die Beuger ein Übergewicht über die Strecker. Dieß zeigt sich vorzüglich im Schlafe, oder überhaupt, wenn der Körper sich in Ruhe begibt, und in manchen Krankheiten, z. B. bei tonischen Krämpfen, wo der Wille auf die Musleln wenig oder gar nicht einwirkt. — Jedoch kann man deßhalb die Antagonisten nicht geradezu immer als kräfteraubend ansehen, da sie sich nicht selten zu gemeinschaftlichen Bewegungen verbinden, z. B. bei den Seitenbewegungen.

§. 180.

Die Kraft der Muskeln ist an und für sich sehr groß, wird aber durch Anlage und Übung sehr erhöht, und kann überhaupt nicht wohl durch Zahlen berechnet werden, weil höchst selten ein Muskel allein wirkt, und die Kraft nach Verschiedenheit der Menschen und ihrer individuellen Zustände ebenfalls sehr verschieden abgeändert wird. Es gibt Menschen von außerordentlicher Muskelstärke, und solche, welche durch längere Übung selbst wilde Thiere im Laufe zu fangen vermögen. Gewisse Leidenschaften und Krankheiten erhöhen ebenfalls die Muskelkraft ungewöhnlich. — Im Leben geschieht es zuweilen, aber im Ganzen sehr selten, daß die Muskelfasern bei sehr großer Anstrengung zerreißen. Namentlich hat man dieß am öftesten am Herzen, und zwar

an dessen linker Kammer bemerkt. Sonst pflegen wohl die Sehnen weit leichter zu zerreißen, als die Muskelfasern.

§. 181.

Die meisten Muskeln wirken nach den Gesetzen des Hebels, indem man z. B. den langen Knochen eines Gliedes als Hebel, die Stelle der Einlenkung als Ruhepunct (Hypomochlion), und jene, wo der ihn bewegende Muskel sich ansetzt, als den Anhängepunct der Kraft, die entgegengesetzte Stelle aber als den Anhängepunct der Last betrachtet. — Es liegt hier die bewegende Kraft zwischen dem Ruhepunct und der Last, mithin stellt das Ganze einen einarmigen oder Wurfhebel vor. Doch befindet sich auch manchmal die Last zwischen dem Ruhepunct und der Kraft — also schon ein günstigeres Verhältniß — wie z. B. am Fuß und Unterschenkel. Ja in seltnen Fällen liegt gar der Ruhepunct zwischen Kraft und Last in der Mitte, gleichsam wie bei einer Wage, z. B. bei dem Rollmuskel des Auges, des Schenkels u. dgl. Die meisten Muskeln sind jedoch gewöhnlich so an die Knochen befestigt, daß ihr Anheftungspunct dem Ruhepunct näher liegt, als dem Anhängepunct der Last, also im Ganzen sehr ungünstig für die Hebelbewegung, weil dadurch ein großer Theil der Muskelkraft verloren geht. Zu dem kommt noch, daß sich die Muskeln meist unter sehr spitzen Winkeln an den Knochen befestigen, wodurch die Kraft dem Ruhepunct noch mehr genähert wird.

§. 182.

Allein so ungünstig auch in dieser Beziehung die Lage der Muskeln ist, so war dieß doch unumgänglich nöthig, denn die Natur hätte auf keine andere Weise eine so große Menge von Muskeln in einem so kleinen Raume, und ohne

der Schönheit des Körpers beträchtlich Abbruch zu thun, zusammendrängen können. Überdieß hat sie auf der andern Seite wieder sehr viel gethan, um die Wirkung der Muskeln zu begünstigen; und zwar geschieht dieß:

1. durch das gleichzeitige Zusammenwirken mehrerer Muskeln (Synergia) zu einem und demselben Zweck;
2. durch die rollenartige Vorrichtung, indem die Muskeln über abgerundete Erhabenheiten (namentlich die Sesambeinchen) gehen, oder indem sich ihre Sehnen selbst durchkreuzen;
3. dadurch, daß die zu bewegenden Knochen überknorpelte, also glatte, elastische und schlüpfrige Gelenkköpfe haben, und
4. durch die vielen Schleimbeutel, welche durch ihren schlüpfrigen Saft die Beweglichkeit der Sehnen erleichtern, und letztere überhaupt mehr isoliren.

§. 183.

Man kann die Muskelreize in allgemeine und specifische eintheilen, indem man zu den ersten alle jene rechnet, welche ohne Unterschied des Organs bei ihrer Wirkung auf dasselbe Erregung hervorrufen, wie dieß der Fall ist bei dem Nervenreiz. Die specifischen Reize kommen jedem einzelnen Organe auf eine eigenthümliche Art zu. So ist das Blut der specifische Reiz für das Herz, die Luft für die Lungenmuskeln, der Urin für die Harnblase, der Koth für den Mastdarm u. dgl. Obgleich übrigens der galvanische Reiz so stark auf die Muskeln wirkt, daß man durch ihn auch den kleinsten Überrest von Irritabilität aufzufinden vermag, so ist es doch einseitig, alle Muskelreize als galvanische anzusehen.

b) Von der Ortsbewegung.

§. 184.

Die mannigfaltigen Ortsbewegungen des Menschen lassen sich auf folgende Arten zurückführen:

1. Das Stehen (Status), oder die aufrechte Haltung ist dem Menschen vorzugsweise vor allen Thieren eigenthümlich (§. 26), und wird durch überwiegende Thätigkeit der Strecker über die Beuger des Rumpfes und der Gliedmaßen, oder auch wohl durch das Gleichgewicht der beiderartigen Muskeln bedingt. Es erfordert unter allen Bewegungen den größten Aufwand an Kraft, weil einerseits sehr viele Muskeln zu gleicher Zeit angestrengt werden, und andrerseits wegen des natürlichen Übergewichts der Beugemuskeln. — Während des Stehens wird der Körper in einer solchen Richtung erhalten, daß sein Schwerpunct innerhalb des zwischen den beiden Füßen zu beschreibenden Quadrats fällt. Steht man aber auf einem Fuß, so fällt der Schwerpunct des Körpers innerhalb der von der Fußsohle bedeckten Fläche. Wird der Schwerpunct außerhalb der bezeichneten Flächen gerückt, so fällt der Körper. Übrigens ist das Stehen kein passiver Zustand, indem dabei der Fuß, namentlich die Ferse und die Verbindundungen der ersten, vierten und fünften Mittelfußknochen mit den Zehen durch die Beugemuskeln der Zehen, den langen Wadenbein- und den hintern Schienbeinmuskel auf die Erde gedrückt, das Becken dabei durch die Beuger des Unterschenkels und durch die Heber und Roller des Oberschenkels befestigt, und der Rumpf und Kopf durch seine Strecker aufrecht erhalten

wird. Das Kind lernt zuerst den Hals, dann den Rückgrat strecken, und zuletzt erst auf den Füßen stehen.

2. Das Gehen (Gressus) entsteht, indem mit gleichzeitiger Biegung des Knies der eine Fuß aufgehoben, und bei etwas vorwärts geneigtem Körper dem andern Fuße vorgesetzt, und dasselbe nun auch mit dem zweiten Fuße unternommen wird; dabei folgt immer der Schwerpunct des Körpers abwechselnd dem einen und andern Fuße. Je kürzer der Schritt ist, desto weniger strengt er an; sehr ermüdend und beschwerlich ist das Gehen mit gestreckten Knien, anstrengender, wenn der Körper gerade gehalten, als wenn er etwas vorwärts geneigt ist. Beim Bergsteigen werden vorzüglich die Wadenmuskeln, beim Herabsteigen mehr die Strecker des Unterschenkels ermüdet. Wird das Gehen sehr beschleunigt, der Körper beinahe bis zum Fallen vorwärts gebogen und zugleich in die Höhe geworfen, so entsteht

3. das Laufen (Cursus), wobei immer die Kniee nach vorne, Oberschenkel und Fußsohle aber nach hinten gebogen werden, und sich der hintere Fuß immer früher hebt, als der vordere die Erde berührt hat.

4. Bei dem Springen (Saltus) folgt auf die Beugung der untern Gliedmaßen in allen ihren Gelenken eine plötzliche und starke Streckung, während die Arme erhoben, der ganze übrige Körper etwas zusammengebeugt, und so fortgeschleudert wird. — Wenn dieß nur mit einem Fuße geschieht, so nennt man es auch Hüpfen.

5. Das Schwimmen (Natatus) geschieht, indem der Mensch das Wasser entweder mit den Armen, oder mit den Füßen, oder mit beiden zugleich zurückschiebt, und durch den Gegendruck des Wassers dann selbst vorwärts

geschoben wird. An und für sich ist der menschliche Körper specifisch leichter, als das Meerwasser, und würde daher im ruhigen Zustande vollkommen ausgestreckt nicht untersinken, wenn nicht Ungeübtheit, Furcht oder starker Wellenschlag ihn aus seiner Lage rückten; was im süßen Wasser um so leichter geschieht, da es bekanntlich etwas specifisch leichter als der Mensch ist.

6. Bei dem Sitzen (Sessus) ruhen bloß die Muskeln der untern Gliedmaßen, der Stamm aber hängt etwas nach vorne, und wird von den Muskeln des Beckens und Rumpfes in beinahe senkrechter Richtung gehalten. Man sitzt bequemer mit gebogenen als mit ausgestreckten Beinen. Beim Aufstehen wird der Schenkel gestreckt, und mit dem Stamm in gerade Richtung gebracht, welches durch Vorwärtsbeugen des Oberkörpers und Zurückziehen der Füße unterstützt wird.

7. Während des Liegens (Cubitus) sind die meisten Muskeln außer Thätigkeit und die Gliedmaßen mäßig gekrümmt. Je horizontaler der Körper liegt, und je nachgiebiger seine Unterlage ist, desto weniger wird der mit jeder Lage verbundene Druck lästig.

§. 185.

Im Thierreich geht die Entwicklung der Muskeln beinahe gleichen Schritt mit jener der Nerven. So sind die niedersten Thierclassen: Infusorien, Polypen und andere gallertartige Thiere, ohne deutliche Muskeln; doch erblickt man bei Actinien, einigen Medusen und andern Zoophyten Muskelbündel, die mit der äußern Haut verwebt sind, und die größte Anzahl der Eingeweidwürmer ist mit Muskeln versehen. Bei einigen Weich- und Schalthieren, z. B. den Austern, erscheinen Muskeln, die zur Bewegung der Schale

dienen. Bei den Gasteropoden, und besonders bei den Cephalopoden finden sich an den Armen längliche und zirkelförmige Muskelfasern, wodurch sich erstere in ihr Gehäuse zurückziehen oder aus demselben heraustreten, letztere aber sich ansaugen können. Schon vollkommen tritt das Muskelsystem bei den Gliederthieren (Würmern, Krustenthieren und Insecten) auf; bei Würmern wirken die in einer eigenen Haut verbreiteten Längenfasern wie die des Darmcanals der höhern Thiere; die Krustenthiere haben schon innerhalb der harten Theile ziemlich feste geschiedene Muskeln, welche besonders zur Bewegung der Glieder dienen. Bei den Insecten kommen zu diesen noch die, die Flügel bewegenden Muskeln, und sind überhaupt sehr zahlreich (nach Lyonet 4061 bei der Weidenraupe). Die Muskeln der Fische sind noch weich, nicht blutreich, und daher auch wenig gefärbt, überhaupt mehr breit als rund; die der Amphibien kommen jenen sehr nahe, namentlich bei den Schlangen, die jedoch schon eigene Kopfmuskeln besitzen. Bei den Schildkröten finden sich runde Muskeln mit Sehnen; die Muskeln der Frösche und Eidechsen sind den menschlichen noch näher verwandt, obwohl beiden die Rippenmuskeln fehlen. — Das Muskelfleisch der Vögel ist röther und dichter, die Form der Muskeln rundlicher; ausgezeichnet sind ihre Bewegungsmuskeln der Flügel und der Schwanzwirbel. — Bei den Säugthieren endlich treffen wir die meiste Ähnlichkeit mit den menschlichen Muskeln, jedoch unterscheiden sie sich vom Menschen durch die starken Nackenmuskeln, die geringern Gesäß-, Schenkel- und Wadenmuskeln, die größere Einförmigkeit der Handmuskeln, und das Daseyn eines allgemeinen Hautmuskels. Übrigens ist hier die Muskelsubstanz weniger geröthet, und auch nicht so dicht, als bei den Vögeln.

Wir sehen also, daß sich die Muskeln in zwei Haupt-

abtheilungen bringen lassen, wovon die erste dichte und feste Massen darstellt, sich an die innere Fläche der allgemeinen Bedeckungen (wie bei den Eingeweidwürmern, Strahlthieren, Würmern und andern Mollusken); oder an die kalkartige Schale (wie bei den ein-, zwei- oder mehrschaligen Mollusken); oder an die äußerlich gegliederten horn- oder erdartigen Theile (wie bei den Insecten und Crustaceen); oder endlich an die Knochen (wie bei den Wirbelthieren) befestigt. Die zweite Abtheilung ist über die äußere Fläche von Häuten ausgebreitet; hieher gehört das Herz und die Muskelschichte der Schleimhäute.

§. 186.

Rücksichtlich der Ortsbewegungen finden wir bei den Thieren im Allgemeinen eine noch größere Mannigfaltigkeit, als beim Menschen, die wir ganz kurz durchgehen wollen.

1. Das Stehen ist bei den Vierfüßern durch die breite Fläche ihrer vier Füße, dann durch das größere Gleichgewicht ihrer vordern und hintern Extremitäten, und durch die Beschaffenheit ihrer Wirbelsäule sehr erleichtert. Jedoch stehen die meisten Thiere nicht auf der ganzen Fußsohle, sondern auf den Zehen (Zehentreter), ja, wie die Hufthiere, sogar auf der Spitze der Zehenglieder. — Beim Sitzen dient den meisten der Schwanz zur Stütze. — Die Vögel stehen in der Regel sehr mühsam wegen des großen Übergewichts ihres Vorderleibs; doch machen hievon die Störche und Kraniche eine Ausnahme, welche durch die besondere Einrichtung ihres Kniegelenks sogar sehr lange auf einem Fuß stehen können.

2. Der Gang der Thiere ist sehr verschieden. Die mei-

sten Säugthiere gehen auf vier Beinen; manchen, wie z. B. den Affen, wird jedoch dieß schon schwer, noch andere mit sehr kurzen Vorderfüßen haben keinen regelmäßigen Gang. Man unterscheidet übrigens bei vielen, namentlich bei unsern Hausthieren, den Schritt, in welchem die vier Füße nach einander, aber in diagonaler Richtung bewegt werden; dann den Trab, der unserm Laufen nahe kommt, und wobei sich immer zwei Füße in der Diagonale bewegen; den Galopp, der im Grunde nur aus einzelnen, schnell auf einander folgenden Sprüngen besteht, wobei der ganze Körper des Thiers eine etwas diagonale Richtung bekommt; endlich den Paß oder Zelter, bei welchem sich die beiden Füße derselben Seite hinter einander bewegen, wie z. B. beim Dromedar. — Das Gehen der Vögel ist im Allgemeinen mehr ein Hüpfen, oder doch nur wackelnd, wie bei den Wasservögeln und Papageien.

3. Das Springen beobachtet man unter den Säugthieren, vorzüglich bei jenen, deren hintere Gliedmaßen sehr verlängert sind, wie z. B. beim Känguruh, den Springmäusen, Kaninchen u. s. w. Unter den Amphibien springen mehrere Schlangen und die Frösche. Erstere krümmen dabei ihren Körper in halben Bogen, stellen sich auf den Schwanz, und schleudern sich dann vorwärts. Auf eine ähnliche Art springen auch manche Fische, Krebse u. s. w. Unter den Insecten gibt es ebenfalls viele Springer, wie z. B. der Floh, die Heuschrecke u. dgl.

4. Das Kriechen (Reptatus) finden wir vorzüglich bei fußlosen, oder doch nur mit unvollkommenen Füßen versehenen Thieren. Der Körper bewegt sich dabei

gleichsam wellenartig, wie z. B. bei den Schlangen und Würmern. Übrigens wird diese Bewegung wesentlich unterstützt durch die Schilder, Stacheln und Schuppen.

5. Das vollkommenste Schwimmen beobachtet man bei den Fischen, wo es durch eine plötzliche Streckung der früher gebogenen Schwanzfloße hauptsächlich geschieht; denn die Rückenfloße dient nur zum Aufrechterhalten, und die Seitenfloßen zum Steigen und Sinken. Die Schwimmblase mangelt mehreren Fischen, z. B. den Rochen, Schollen und Hayen, und hilft dadurch zum Emporsteigen, daß sie zusammengepreßt das specifische Gewicht des Fisches vermehrt und im umgekehrten Falle vermindert. Daher ist sie auch bei den fliegenden Fischen so groß. — Die Landsäugthiere gehen förmlich im Wasser; die schwimmenden Säugthiere haben theils, wie auch viele Amphibien, Schwimmhäute zwischen den Zehen, theils Floßen wie die Wallfische. Die Wasservögel bewegen sich im Wasser durch ihre ebenfalls mit Schwimmhäuten versehenen Füße. — Auch die Würmer schwimmen; eben so die Schalthiere, und zwar mittelst Floßen, oder indem sie das Wasser aus ihrer Schale pumpen, und es wieder einziehen, wodurch eine rückgängige Bewegung entsteht.

6 Als etwas ganz Eigenthümliches kommt manchen Thieren der Flug (Volatus) zu. Hieher gehören nun vorzüglich die Vögel, deren Körper ganz besonders dazu eingerichtet ist, indem sie nämlich mit ausgebreiteten Flügeln, mit von Luft gefüllten Knochen und Federkielen versehen, also bedeutend specifisch leichter als andere Thiere sind. Doch gibt es auch zum Fliegen ganz unfähige Vögel, z. B. Strauß und Casuar, Fettgans u. s. w. Soll ein Vogel fliegen, so springt er

entweder in die Höhe, oder stürzt sich von einer Höhe herab, und beginnt dann den Flügelschlag. — Auch einige Säugthiere, z. B. Fledermäuse, fliegende Beutelratten und Eichhörnchen sind mit Flughäuten versehen; doch ist ihr Flug mehr ein Flattern. Dasselbe gilt auch von den fliegenden Drachen, deren Flughaut zwischen den untern Rippen ist. Fliegende Fische fliegen nur, so lang ihre vergrößerten Brustfloßen feucht sind. Endlich ist der Flug der Insecten außerordentlich mannigfaltig.

c) Von der Stimme und Sprache.

§. 187.

Das eigentliche Stimmorgan ist der Kehlkopf, obwohl die Luftröhre, Rachen- und Mundhöhle immerhin einigen Einfluß auf die Bildung der Stimme haben.

§. 188.

Die Stimme (Vox) ist der Schall, welcher entsteht, indem die Luft entweder von den Lungen nach außen, oder umgekehrt durch die Stimmritze mit einiger Gewalt getrieben wird. Dabei muß jedoch die Stimmritze bis auf höchstens $^1/_{10}$ Zoll verengert werden, was durch die Spannung und Schwingung der Stimmritzenbänder geschieht.

§. 189.

Auf dem Grade dieser Spannung und der dadurch bedingten größern oder geringern Verengerung der Stimmritze beruht die Höhe und Tiefe der Stimme. Doch ist nicht zu übersehen, daß, wenn hohe Töne gebildet werden sollen, zugleich der ganze Kehlkopf in die Höhe, bei tiefen

Tönen aber hinabgezogen werden muß. — Ist aber die Stimmritze nicht auf den gehörigen Grad verengert, so erfolgt kein Ton, und bei verstärktem Ausathmen bloß das Hauchen. Wird die Stimme übermäßig erhöht, so erfolgen Mißtöne, und im höchsten Falle gänzliche Schließung der Stimmritze, und dadurch Erstickung, wie man dieß bei Nachtigallen und selbst bei Menschen beobachtet hat.

§. 190.

Nach der Individualität, dem Geschlechte und dem Alter des Menschen ist auch die Stimme sehr verschieden. Es ist gewiß sehr bewunderungswürdig, daß man unter so vielen Menschen nicht zwei ganz gleiche Stimmen findet. — Stark ist die Stimme bei weiter Brust, gesunder Lunge, starken Respirationsmuskeln, weiter und elastischer Luftröhre und Kehlkopf, und großer Rachen-, Nasen- und Mundhöhle. Männer haben, vermög ihres größern Kehlkopfes und dessen durchaus stärkerer Structur, in der Regel eine tiefere und stärkere Stimme, als die Weiber, und die Stimme der Mannweiber ist entweder der männlichen gleich, oder steht zwischen beiden in der Mitte; so wie es umgekehrt zärtliche Männchen gibt, die sich gleich durch ihre Weiberstimme verrathen. — In der Jugend findet man eine feinere Stimme, die sich erst beim Eintritt der Mannbarkeit aus dem frühern Discant in Tenor oder Baß verändert. — Wegen des bis jetzt noch unerklärten Consensus zwischen Kehlkopf und Geschlechtstheilen bleibt auch bei Castraten die Stimme meist discant, worauf sich der, die Menschheit entehrende Act, Kirchen- und Opernsänger zu bilden, gründet.

§. 191.

Auch die Beschaffenheit der Schleimhaut, welche den Kehlkopf und die Luftröhre überzieht, so wie die uns freilich unbekannte Nervenstimmung hat großen Einfluß auf die Bildung der Stimme. Denn werden die Stimmritzenbänder nicht gehörig befeuchtet, so entsteht eben so gut Rauhigkeit und Heiserkeit der Stimme, als bei Fehlern der beiden Stimmnerven, bei deren gänzlicher und beiderseitiger Durchschneidung die Stimme ganz verschwindet.

§. 192.

In der Tonkunst hat man verschiedene Stimmen angenommen. Die höchste ist der Sopran, darauf folgt der Alt, dann der Tenor und endlich der Baß. Eine besondere Art ist noch die Falsett-, oder Fistel-, oder (zum Unterschied von der Bruststimme sogenannte) Halsstimme, die dadurch entsteht, daß während des Ausathmens die hintern Bogen des Gaumensegels stark angespannt, in die Höhe gezogen, und so einander genähert werden, während sich die Rachenhaut zugleich runzelt.

§. 193.

Die Thiere bieten auch hier wieder eine große Mannigfaltigkeit dar. Das Stimmorgan der Säugethiere kommt mit dem menschlichen sehr überein. Den relativ größten Kehlkopf besitzt der Löwe, daher sein schreckliches Gebrülle; bei den Brüllaffen ist das Zungenbein zu einer großen knöchernen Pauke ausgedehnt; andere Affen haben eigene häutige Anhänge oder Luftsäcke; manche Thiere, wie die Katzen, Schweine, Esel u. s. w., haben besondere Häute und Höhlen, wodurch ihr Schnurren, Grunzen und Wiehern bewirkt wird. Es ist merkwürdig, daß bei den Bären die

Stimmritzenbänder neben einander liegen. — Die Länge der Luftröhre ist bei den Säugethieren sehr verschieden; denn während das Kamehl vier und siebenzig Ringe hat, zählt man bei der Hausmaus nur vierzehn. — Bei den brüllenden Thieren sind diese Ringe sehr weit von einander entfernt. — Die Vögel haben einen doppelten, einen unvollständigen obern, und einen vollständigern untern Kehlkopf, welch' letzterer sich an der Theilung der Luftröhre befindet. Ihre Kehlkopfsknorpel sind kleine Knochenstücke und der Kehldeckel fehlt ihnen ganz. Dagegen kann ihre Luftröhre sehr stark verkürzt und verlängert werden. Unter den Amphibien haben die ungeschwänzten Batrachier das vollkommenste Stimmorgan; dagegen sind alle geschwänzte Batrachier, die meisten Eidechsen, alle Schildkröten und wohl auch alle Schlangen stumm. Denn das Zischen der Schlangen kann eben so wenig, als das Rasseln der Stachelschweine und Klapperschlangen, oder das Zirpen der Cicaden und Grillen u. d. gl. m., eine Stimme genannt werden, welche nur athmenden Thieren zukommt.

§. 194.

Wenn die Stimme mit hohen und tiefen, langen und kurzen, starken und schwachen Tönen abwechselt, so entsteht der Gesang (Cantus), der nebst einer großen Beweglichkeit der Stimmorgane beim veredelten Gesang des Menschen auch ein feines musikalisches Gehör voraussetzt. — Der Mensch ist noch weit mehr als die Vögel zum Singen gestimmt, da letztere fast nur in der Brunst- und Brütezeit singen; der Mensch aber jeden Zustand seines Gemüths durch sein ganzes Leben durch Gesang auszudrücken pflegt. Auch umfängt die menschliche Stimme mehr Octaven als die der Vögel, und ist selbst geeignet, so wie der Spott-

vogel (Turdus polyglottus), die Stimmen anderer Thiere auf das Täuschendste nachzuahmen.

§. 195.

Unter Sprache (Loquela) im weitesten Sinne versteht man die Art und Weise, den Zustand des Innern Andern durch Zeichen mitzutheilen. Nach der Verschiedenheit dieser Zeichen unterscheidet man nun eine Ton-, Geberden- und Schriftsprache. Man kann den Thieren weder die Geberden-, noch selbst in gewissem Betrachte die Tonsprache ganz absprechen, indem auch sie ihre, freilich beschränkten Begriffe, Empfindungen und Leidenschaften durch Geberden und Töne einander zu verstehen geben; aber eine articulirte Sprache, wie sie der Mensch besitzt, haben die Thiere nicht, obgleich manche, wie z. B. die Papageien und Stare, unsere Worte nachsprechen lernen. Denn letzteres geschieht ohne Sinn, die menschliche Tonsprache aber hängt innigst mit der Vernunft zusammen, wie dieß die stummen Cretinen beweisen.

§. 196.

Jeder Mensch, von welcher Nation er auch immer sey, hat die Fähigkeit, jede beliebige Sprache zu erlernen, sobald er nur von seiner frühen Kindheit dazu angehalten wird, oder keine andere Sprache hört. In reifern Jahren finden wir jedoch unter den verschiedenen Nationen eine sehr verschiedene Fähigkeit zur Erlernung fremder Sprachen, was sich mehr auf Gewohnheit, Nothwendigkeit und Neigung, als auf eine verschiedene ursprüngliche Anlage gründet.

§. 197.

Der Mensch theilt seine Begriffe Andern am leichtesten

durch die Tonsprache mit; doch verbindet er damit häufig, zur Verstärkung des Ausdruckes, auch die Geberdensprache. Am deutlichsten und bestimmtesten geschieht jedoch die Mittheilung durch die Schriftsprache, welche ein unschätzbares, wahrhaft göttliches Geschenk Behufs der höchsten Vervollkommnung des Menschen ist. — Die Taubstummen sprechen zwar am leichtesten durch Geberden; allein sie sind im strengen Sinne nicht, sondern nur darum stumm, weil sie, als ursprünglich taub, ihre Stimme nicht gehörig ausbilden können.

§. 198.

Das eigentliche Sprachorgan ist die Rachen-, Nasen- und Mundhöhle. Denn die Stimme kommt aus dem Kehlkopf jederzeit zuerst in die Rachenhöhle, und wird nun in der Mundhöhle articulirt, oder dringt größtentheils durch die Nase. Sowohl das eine als das andere hängt meist von der Beschaffenheit und Stellung des weichen Gaumens ab.

§. 199.

In der Mundhöhle wird die Stimme durch das Auf- und Abziehen des Unterkiefers, durch die vielartigen Bewegungen der Zunge, durch das Öffnen und Schließen des Mundes mittelst der beweglichen Lippen, und durch die verschiedenen Feuchtigkeiten mannigfach verändert.

§. 200.

Die Tonsprache besteht aus Wörtern, diese aus Sylben, und die Sylben aus einzelnen Buchstaben, die entweder Selbstlaute (Vocales) oder Mitlaute (Consonantes) sind. — Es ist eine interessante Bemerkung, daß die Sprachen der gebildetern Völker ärmer an Vokalen sind, als die der ungebildeten; daß dagegen unter den erstern

jene Sprachen leichtfließender und im Ganzen auch angenehmer und wohllautender sind, welche weniger Mitlaute haben, und daß endlich dieses letztere Verhältniß vorzüglich bei den Sprachen der südlichen Europäer Statt findet.

§. 201.

Die Doppellaute ä, ö und ü scheinen zwar füglich aus unserer Sprache weggelassen werden zu können; allein doch nicht, ohne daß mancherlei Irrungen entstünden, z. B. Fälle und Felle, und wenn wir auch noch das v verlieren, Völle und Felle. Die Selbstlaute werden alle im Munde erzeugt, und die Nase wird dabei durch den Gaumenvorhang größtentheils geschlossen. Die Mitlaute sind entweder Lippen-, oder Gaumen-, oder Zungenbuchstaben. Neuere theilen sie in die Windmitlaute (bei welchen nur ein Hauch zu vernehmen ist), c, z, f, v, s, sch, x, h, ch; in die tönenden l, m, n, r, w, und in die stummen Mitlaute, wobei der Ausgang der Stimme und das Ausathmen überhaupt etwas gehemmt ist, b, d, g, k, p, q, t, ein.

§. 202.

Einen Menschen, der die Fähigkeit hat, durch Dämpfen seine Stimme so zu gestalten, daß man glaubt, sie käme aus dem Bauch, der Brust, oder gar aus einer größern beliebigen Entfernung, nennt man einen Bauchredner (Ventriloquus s. Engastrimythus). Es wird dabei die Zunge stark an die Zähne und Backe einer Seite gedrückt, und durch verschiedenartige Bewegung des Kehldeckels, weichen Gaumens und der Zungenwurzel, meist bei geschlossenen Lippen, die Stimme auf eine so täuschende Art verändert. — Es ist dieß übrigens eine Kunst, die nur durch lange Übung verschafft, aber nie durch Unterricht mit-

getheilt werden kann, und welche eine gute Brust, ein treffliches Sprachorgan, und besonders das Vermögen, den Athem lange anzuhalten, erfordert.

Andere Arten von Bewegungen.

§. 203.

Es wäre irrig, wenn man glaubte, daß alle Bewegungen der Thiere und des Menschen durch Muskeln hervorgebracht werden. Im Gegentheil gibt es ja viele Thiere, welche aus bloßem Schleim- oder Zellstoff, oder der sogenannten Urmaterie bestehen, und die sich dennoch, und zwar mit sehr bewunderungswürdiger Schnelligkeit und Mannigfaltigkeit bewegen. Es gehören hieher die Infusorien, Polypen, die meisten Quallen und einige Eingeweidewürmer (namentlich die Saugwürmer, die Arten von Distoma und Amphiostoma, Scolex und Echinococcus). Bei Beurtheilung dieser Art von Bewegung ist es gewiß sehr interessant, daß dieselbe, gleich jener der Muskeln, durch äußere Reize erregt, verändert und ganz aufgehoben werden könne, und daß andererseits allen diesen Thieren das Vermögen, durch innere Reize Bewegungen hervorzubringen, nicht abgesprochen werden kann, da es bekannt ist, daß sie sich eigenmächtig, selbstständig, und nach von ihnen zu bestimmenden Richtungen bewegen. Um aber diese unläugbare Thatsache bei gänzlichem Mangel des Muskel- und Nervensystems einigermaßen zu erklären, haben die Naturforscher angenommen, daß die Nervensubstanz hier noch im Schleimstoff vertheilt, oder mit ihm verschmolzen sey.

Aber auch bei den mit Muskeln versehenen Thieren kommen Bewegungen vor, die man nicht auf Rechnung er-

sterer setzen kann. So kann es nicht in Abrede gestellt werden, daß der Zellstoff lebender Thiere und des Menschen die Eigenschaft besitze, sich zusammenzuziehen und zu verdichten, und nur dadurch lassen sich die Contractionen der Ausführungsgänge, der Synovial- und Schleimhäute, insbesondere der Lederhaut und der Faserhaut der Arterien, so wie der Venen und Saugadern erklären (Contractilitas cellularis).

Ferner bemerkt man auch sehr auffallende Bewegungen an den Kügelchen der Bildungssäfte der Thiere und des Menschen, die sich von jenen anderer Theile besonders dadurch unterscheiden, daß sie nicht mit deutlichen Ausdehnungen und Zusammenziehungen verbunden sind, und daß sie in dieser Hinsicht den schon angeführten Bewegungen der einfachsten Infusorien: der Punct- und Kugelthiere zu vergleichen sind.

Endlich erwähne ich noch einiger Bewegungen, deren Ursache in der Turgescenz, dem vermehrten *Turgor vitalis* liegt. Hieher gehören die Anschwellung und Aufrichtung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile, namentlich der beiderseitigen Ruthe und der Mutterscheide während des geschlechtlichen Östrus; ferner der Brustwarzen bei Berührung und Reibung; der Kämme und Kehllappen einiger hühnerartigen Vögel während der Begattung, oder wenn sie in Zorn versetzt werden; endlich der Gefühls- und Geschmackswärzchen. Bei allen diesen, in dem vermehrten Andrang des Blutes und in erhöhter Vitalität bedingten sogenannten Turgescenzbewegungen darf nicht vergessen werden, daß sie immer durch äußere Nervenreizung, nie aber durch bloßen Willensreiz hervorgebracht und vermittelt werden.

Dritter Abschnitt.

Von der Wiedererzeugung.
(Reproductio.)

Erstes Hauptstück.

Von der Verdauung.
(Digestio.)

§. 204.

Das Wort Verdauung wird hier in einem weitern Sinne als gewöhnlich genommen, und darunter alle jene Verrichtungen begriffen, wodurch die aufgenommenen Nahrungsmittel in eine der organischen Materie sehr ähnliche Substanz verwandelt werden. Sie schließt demnach die Aufnahme und Vorbereitung der Nahrungsmittel in sich, und beginnt im strengern Sinne erst in dem Magen.

a) Von den Nahrungsmitteln.
(Nutrimenta.)

§. 205.

Man versteht im Allgemeinen unter Nahrungsmittel alle Erzeugnisse der Natur, welche dem Einflusse des organischen Lebensprocesses ausgesetzt, den organischen Charakter anzunehmen fähig sind.

§. 206.

Daraus folgt zunächst, daß die äußern Stoffe um so nährender sind, je leichter sie vom Organismus bestimmt, und in seine Natur umgewandelt werden, d. h. je gleichartiger sie mit ihm sind.

§. 207.

Deßhalb dient den Pflanzen bloß das kohlensaure, mit aufgelösten organischen Materien und verschiedenen Erden, Salzen und Metallen verbundene Wasser und die Luft zur eigentlichen Nahrung, indem nur diese durch allmähliche Umwandlung zu der Stufe der Substanz des pflanzlichen Organismus erhoben werden; wogegen die viel feinern und mannigfaltiger organisirten Thiere schon Stoffe zur Nahrung bedürfen, welche ihrer Natur näher stehen, und zur höhern und letzten Umwandlnng durch andere, etwas tiefer stehende Organismen schon vorbereitet sind, Stoffe, wie sie das Pflanzen- und Thierreich selbst darbietet.

Anmerk. Man kennt bis jetzt kein Thier, das sich von mineralischen Substanzen nährte; denn wenn auch manche Thiere, wie z. B. die Erdwürmer, wirklich Erde aufnehmen, so gehen doch die eigentlich erdigen Theile immer wieder ungeändert mit den Excrementen ab.

§. 208.

Je nachdem nun die Thiere ihre Nahrung bloß aus dem Pflanzen- oder Thier-Reich, oder aus beiden zugleich beziehen, hat man sie Pflanzenfresser (Herbivora), Fleischfresser (Carnivora) und Allesfresser (Omnivora) genannt. Die ersten hat man ferner unterschieden in solche, die sich von vielerlei Pflanzen nähren, und in solche, die nur von einer Pflanzenart ihren Unterhalt gewinnen; wobei jedoch zu bemerken ist, daß es unter jenen viele gibt, die mehrere Pflanzen einer Gattung oder Familie gänzlich verschmähen. Unter die letzte Classe gehört auch der Mensch, der überdieß, so wie alle organischen Körper, aus dem Mineralreich das Wasser nothwendig zu seiner Erhaltung bedarf.

§. 209.

Man ist noch nicht ganz darüber einig, ob außer dem Wasser noch andere mineralische Stoffe, Erdarten, Steine; namentlich Thonerde (die die Otomacken und Guamos, vorzüglich während der Regenzeit), Talkerde (die die Bewohner Neu-Schottlands als Steatit verzehren), als wirkliche Nahrungsmittel zu betrachten seyen, oder ob sie nicht vielmehr bloß zur Anfüllung des Bauches dienen.

§. 210.

Interessant ist es zu wissen, daß es wohl kein Thier gibt, dessen Fleisch an und für sich ungenießbar oder gar giftig wäre, und daß dasselbe auch von den Bändern, Sehnen, Knorpeln, Knochen, dem Gehirn, den Nerven und Eingeweiden, jedoch nicht von den abgesonderten Säften, gelte, die mitunter wirklich giftig sind. Dieß bezieht sich also eben so gut auf das Fleisch ꝛc. der wirklich giftigen Schlangen, als auf das unserer Eidechsen und Kröten, welche letztere ohnehin häufig für Frösche gespeist werden.

§. 211.

Das Pflanzenreich zählt nicht allein viel mehr giftige Substanzen, als das Thierreich, sondern unterscheidet sich auch in dieser Beziehung von letzterm dadurch, daß das Gift nicht durchaus in eigenen Behältnissen gesondert, sondern häufig in alle Theilen der Pflanze verbreitet ist, und daß man aber dagegen hier auch nicht selten im Stande ist, das Gift künstlich auszuziehen, und dadurch die Pflanze unschädlich zu machen.

§. 212.

Manche Thiere, welche giftige Substanzen verzehren,

werden dann für uns auch ungenießbar; andere, wie z. B. die Ziegen, haben das Vermögen, solche giftige Kräuter für sich und dadurch auch für uns ihr Fleisch u. s. w. ganz unschädlich zu machen.

§. 213.

Da der Mensch, seiner körperlichen Beschaffenheit nach, den Thieren am nächsten steht, so bilden auch thierische Stoffe, in der oben angeführten Bedeutung (§. 206), die besten Nahrungsmittel für ihn. Denn die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreich enthalten an und für sich schon eine geringere Menge des nährenden Stoffs, und fordern überdieß noch einen weit größern Aufwand an Kraft und Zeit zur Verdauung, und zwar aus dem Grunde, weil durch diese weit mehr unbrauchbare Bestandtheile abzuscheiden sind, als dieß der Fall bei den thierischen Stoffen ist.

§. 214.

Doch ist damit nicht gesagt, daß die Nahrung des Menschen bloß aus dem Thierreich gezogen werden soll, vielmehr ist es nicht allein seiner ganzen Organisation angemessener, sondern auch von der höhern Civilisation dringend gefordert, eine gemischte Nahrung aus thierischen und Pflanzenstoffen zu erwählen. Denn er hat die Zähne der Pflanzen- und Fleischfresser, sein Darmcanal steht in Bezug auf die Länge zwischen dem der Pflanzenfresser, welcher viel länger, und dem der Fleischfresser, welcher viel kürzer ist, in der Mitte; ein ähnliches Verhältniß ergibt sich, wenn man nach Gall's scharfsinniger Bemerkung, durch den äußern Gehörgang eine senkrechte Linie gegen den Scheitel des Kopfs zieht, indem dann bei den Fleischfressern der größte Theil des Gehirns hinter jene Linie, bei den Pflanzen-

fressern vor dieselbe, beim Menschen aber auf beiden Seiten gleiche Theile zu liegen kommen. — Auf der andern Seite lehrt die Erfahrung aller Zeiten und die Geschichte aller Völker, daß erst mit der Cultur der Vegetabilien eigentlicher Wohlstand und höhere Bildung unter dem Menschen erscheint, während dem da, wo der Mensch bloß von thierischer Nahrung lebt, überall Elend und Rohheit herrscht.

§. 215.

Die nährenden Pflanzenstoffe sind:

1. Das Satz- oder Stärkmehl (Amylum s. Faecula) in den Getreide- und Hülsenfrüchten, den Kartoffeln, Lichenen, u. s. w. Es ist weiß, pulverig, ohne Geruch und Geschmack, löst sich nur im kochenden Wasser auf, wo es eine dicke, gallertartige Flüssigkeit bildet.
2. Der Schleim (Mucilago s. Gummi) in verschiedenen Wurzeln, Rüben, Melonen; auch in den Samen, Schwämmen, und als Gummi bei den Mimosen, u. d. gl. Er ist zäh, klebrig, unschmackhaft, und löst sich leicht im Wasser auf.
3. Der Zuckerstoff (Sacharum), vorzüglich in dem Safte der Pflanzen, namentlich aller Obstarten, ist leicht verdaulich, aber wenig nahrhaft.
4. Das fette Öhl (Oleum unguinosum), in vielen Samen und Wurzeln, ist schwer verdaulich, aber stark nährend.
5. Das Eiweiß (Albumen), in Schwämmen und den milchartigen Pflanzensäften, löst sich im Wasser auf, gerinnt aber im kochenden Wasser und in Säuren. Ist wenig nahrhaft.
6. Der Kleber (Colla s. Gluten) ist gewöhnlich mit

dem Eiweiß verbunden, graulichweiß, zähe, unschmackhaft, glänzend, in Wasser und Weingeist nicht auflösbar, fault leicht und vertrocknet in der Wärme zu einer hornartigen Masse. Er ist nahrhaft, aber schwer verdaulich.

Die thierischen Nahrungsstoffe sind:

1. die Gallerte (§. 33.), sehr nahrhaft und sehr leicht verdaulich;
2. das Eiweiß (§. 34.), weniger nahrhaft, und nicht so leicht zu verdauen;
3. der Faserstoff (§. 35.), sehr stark nährend, jedoch an und für sich etwas schwerer zu verdauen, als mit Gallerte verbunden.
4. das Fett (§. 38), sehr schwer verdaulich und wenig nährend.

§. 216.

Es ist schon gesagt worden, daß im Grunde nur das Wasser den Durst stille; und da wir eigentlich nur trinken sollen, wenn wir durstig sind, so ergibt sich von selbst, daß das Wasser das zweckmäßigste und gesündeste Getränk sey. — Überdieß kann man dem Wasser nicht alle nährende Eigenschaft absprechen; indem wir einerseits sehen, daß Pflanzen und selbst Thiere lange Zeit bloß von Wasser und atmosphärischer Luft leben, und daß andererseits sogar der Mensch in Krankheiten beim bloßen Wassergetränke lange bestehen kann.

Andere Getränke, deren es eine so große Menge gibt sind entweder ursprünglich vegetabilische oder thierische Säfte, oder künstlich bereitete; theils Weingeist, theils Säuren, theils Gewürze u. d. gl. Stoffe mehr enthaltend.

§. 217.

Gewürze sind im Grunde keine Nahrungsmittel, obgleich sie die Verdauung derselben bedeutend unterstützen können. Das einfachste und allgemeinste Gewürz ist das Salz.

Obwohl der Wein zum Lebensunterhalt nicht unumgänglich nothwendig ist, so übertreibt man die Sache doch zu sehr, wenn man ihn bloß als Arznei empfiehlt. Namentlich macht der Aufenthalt in manchen Gegenden, sehr anstrengende körperliche Arbeiten und das hohe Alter den mäßigen Genuß des Weines zum Theil nothwendig.

§. 218.

Bloß der Mensch und die Säugethiere bedürfen eine Zeit lang nach der Geburt einer ganz, oder wenigstens halb thierischen Nahrung. Unter den Amphibien leben die meisten von thierischer Nahrung; insbesondere gilt dieß von den in Wasser lebenden, wogegen die Land-Amphibien in der Mehrzahl vegetabilische Nahrung genießen. Auch die Fische leben größtentheils von thierischen Stoffen; umgekehrt verhält es sich bei den Vögeln und Insecten, wogegen es wieder unter den Würmern nur wenig Pflanzenfresser gibt.

b) Von der Aufnahme der Nahrungsmittel.

(Ingestio.)

§. 219.

Nach dem verschiedenen Cohärenzgrad theilt man die sämmtlichen Nahrungsmittel in feste und flüssige, oder in Speisen und Getränke (Cibi et Potulenta).

Daß wir der Nahrungsmittel nothwendig zu unsrer Selbsterhaltung bedürfen, ist schon oben (§. 58.) kurz bewiesen worden, und leuchtet aus doppelten Gründen von selbst ein, da jeder Organismus, also auch der menschliche, indem er durch den Proceß seines Lebens seine Stoffe verbraucht und an die äußere Natur abgibt, nun zum Ersatz der verloren gegangenen und überdieß während einer großen Periode des Lebens zu seiner weitern Entwicklung noch Überschuß von außen benöthigt.

§. 220.

Die Pflanzen bekommen ihre Nahrung aus der Erde, der Luft und dem Wasser, ohne daß sie deßhalb ihren Standort zu verändern nöthig haben. Thiere und Menschen aber, da sie eines höhern Nährstoffes bedürfen, gelangen weit mühsamer, ja oft nur durch die angestrengtesten Bewegungen dazu. Die niedrigsten Thiere nehmen ihre Nahrung bloß durch die Haut, und zwar durch Saugröhren oder Saugwarzen zu sich, die höhern aber haben Kauorgane, und überdieß häufig auch eine Mundhöhle, aber nur der Mensch und die meisten Säugethiere wahre Lippen. Der eigentlichen Mundöffnung steht der After entgegen, welcher jedoch erst bei den Seeigeln erscheint, während die niedrigen Classen, z. B. manche Medusen, durch eine und dieselbe Öffnung die Nahrung aufnehmen, und den Auswurf entleeren. Der Mensch bringt Speise und Trank mittelst seiner Hand in den Mund; dasselbe thun auch die Affen und Nager; die übrigen Säugethiere ergreifen ihre Nahrung mit dem Munde, Rüssel, die Vögel mit dem Schnabel, manche (die höhern) wirbellosen Thiere durch festsitzende oder bewegliche Kiefern. Dieß gilt jedoch meist nur von jenen Thieren, welche feste Nahrungsmittel aufnehmen; dagegen sind die

von Flüssigkeiten sich nährenden Thiere mit sehr verschiedenartig gebauten Saugwerkzeugen ausgerüstet. So haben die Aphroditen und einige Gasteropoden und die meisten zweiflügeligen Insecten einen häutigen contractilen, die Schmetterlinge einen langen, ausstreckbaren, flügellose Insecten einen mit stechenden Werkzeugen, manche Dipteren einen mit einer Saugröhre versehenen Rüssel u. d. gl. Dagegen kommt den Thieren auch ausschließlich das mit der Befriedigung dieser Bedürfnisse verbundene Wohlbehagen zu, das die Pflanzen eben so gänzlich entbehren, als wir an ihnen keinen besondern Drang nach der Nahrung bemerken, der sich aber bei den Thieren und Menschen als Hunger und Durst deutlich ausspricht.)

c) Der Hunger.

(Fames.)

§. 221.

Der Hunger ist das Gefühl des Bedürfnisses fester Nahrungsmittel, oder der Speisen; und hat zwar seinen vorzüglichsten Sitz im Magen, wo er eine Leerheit, ein Ziehen, Drücken mit Schwere und Üblichkeit verursacht; aber es begleitet ihn auch eine eigene Unruhe und Trägheit, und allgemeine Abspannung des ganzen Körpers und Geistes.

§. 222.

Die nächste Ursache des Hungers kennen wir eigentlich nicht, wenigstens liegt sie weder allein in einer zu starken Reibung der Magenwände, noch in dem bloßen Abgange von phlogistischen Stoffen, noch in einer eigenen Hungerschärfe, noch in bloßer Alteration der Nerven; am wahrscheinlichsten aber in allen vieren. Die entfernte allgemeine Ursache aber ist der Mangel an hinlänglicher Nahrung.

§. 223.

Die Zeit des Eintritts des Hungers ist im Allgemeinen nicht zu bestimmen, da sie nach der Beschaffenheit und Menge der Nahrungsmittel, dem Alter, Geschlechte, der Constitution, Temperament, Klima und Jahreszeit verschieden ist. So stillen nahrhafte und ganz einfache Speisen in gehöriger Menge den Hunger auf viel längere Zeit, als mehr reizende Speisen von geringerem Volumen; so können Kinder schon innerhalb einiger Tage verhungern, während Erwachsene viel länger, wohl gar, wie Graf Ugolini, 8 Tage lang anshalten; so kann das weibliche Geschlecht länger die Speisen entbehren, als das männliche; ein schwacher Mensch bedarf früher und öfter der Nahrung, als ein starker; das phlegmatische und melancholische Temperament bringen größere Anlagen zu frühzeitigem Hunger, als das sanguinische und cholerische; im kältern Klima ist der Hunger viel stärker als im wärmern; dasselbe zeigt sich auch im Winter und Sommer. — Endlich hat auch die Seelenstimmung einen sehr großen antagonistischen Einfluß, wie dieß das oft unglaublich lange Fasten der Schwärmer, vorzüglich religiöser Art, hinlänglich beweist, obwohl demselben oft Betrug zu Grunde liegt.

Selbst bei übrigens ganz gleichen Verhältnissen bestimmt die Gewohnheit zu essen die Wiederkehr des Hungers auf eine merkwürdige Art; und es ist ausgemacht richtig, so sehr auch die Fresser dagegen eifern mögen, daß man sich auch das Essen zum Theil abgewöhnen könne.

Im Grunde kann der erwachsene gesunde Mensch durch ein einziges Mal innerhalb 24 Stunden hinlänglich gesättigt werden, vorausgesetzt, daß er keine gar zu anstrengende körperliche Arbeiten verrichten muß. Doch ist es sehr zweckmäßig, nebst der vollständigen, aber frugalen Mittagsmahl-

zeit, in der Frühe bald nach dem Erwachen, und so auch vier bis fünf Stunden nach dem Mittagessen etwas wenig Nahrung zu sich zu nehmen. Ein eigentliches Nachtmahl ist durchaus überflüssig, und eher schädlich, als nützlich.

§. 224.

Die Wirkungen eines lange nicht befriedigten Hungers sind ebenfalls sehr verschieden. Gewöhnlich magert der Körper immer mehr ab, indem zuerst das Fett, und dann die Muskeln schwinden; die Säfte, welche anfangs noch in gehöriger Menge abgesondert werden, dienen jetzt gleichsam als Nahrungsmittel, werden aufgesogen; dafür aber bei längerer Fortsetzung dieses Processes immer schärfer. Letzteres trifft vorzüglich den Magensaft und Speichel, daher die Schmerzen und große Empfindlichkeit des Magens, das faulige Aufstoßen, der stinkende Geruch und Geschmack, und selbst Erbrechen und stinkende Durchfälle. Später entstehen Fieberbewegungen, schnelle Abnahme der Kräfte, hippokratisches Gesicht, ein scorbutischer Zustand, Irrereden, Tobsucht und endlich unter Ohnmachten und Zuckungen der Tod. Bei der Leichenöffnung findet man vorzüglich den Magen und die Gedärme entzündet, stellenweise brandig, ja selbst durchlöchert, Milz und Leber sehr mit Blut überfüllt u. s. w. Die Verwesung tritt gewöhnlich sehr rasch ein, besonders bei jungen, säftereichen Menschen.

§. 225.

Bei den Thieren gilt im Allgemeinen das Gesetz, daß sie um so länger der Nahrung entbehren können, je unvollkommener und je älter sie sind. Jedoch gibt es hier Ausnahmen, so frißt der Vogel weit öfter als das Saugthier. Pflanzenfressende Thiere hungern früher als Fleisch-

fresser; dasselbe gilt von warmblütigen im Gegensatz zu kaltblütigen. Ein Hund lebte 25 Tage ohne Nahrung, ein Geier 21 Tage, ein Lachs einen ganzen Monat, ein Seehund 4 Wochen, ein Schwein soll sogar 160 Tage lang von sich selbst gezehrt, und nur den Kalk von der Wand abgeleckt haben. Daß Kröten, Holzböcke und Würmer in Holz und Stein eingeschlossen sehr lange, aber doch nicht 100 Jahre lebend zubringen können, ist richtig. Endlich bemerke ich noch, daß Thiere, die sich in der Luft aufhalten, im Ganzen viel mehr Nahrung verzehren, als im Wasser lebende.

d) Der Durst.

(Sitis.)

§. 226.

Das Gefühl der nothwendigen neuen Aufnahme von Flüssigkeiten oder Getränken heißt Durst, und äußert sich vorzüglich als eine unangenehme Trockenheit in der Mundhöhle, besonders am Gaumen und auf der Zunge, verbunden mit einer Abgespanntheit des ganzen Körpers.

§. 227.

Der Durst entsteht, sobald es dem Körper an Flüssigkeiten fehlt, indem diese entweder nicht in gehöriger Menge von außen zugeführt, oder zu reichlich aus dem Körper entleert werden. Daher der große Durst bei hoher Temperatur, bei beschleunigtem Kreislauf, durch starkes Gehen oder Laufen, bei Entzündungen und Fiebern, bei Wassersüchtigen, Harnruhrkranken u. d. gl. — Die nächste Ursache des Durstes aber kennt man eben so wenig, als jene des Hungers, denn weder die Trockenheit des Halses und Mundes, noch der bloße Mangel an sauerstoffigen Substanzen,

noch das Übermaß von vermehrter Electricität sind einzeln zur allgemeingültigen Erklärung hinreichend; obwohl jedes derselben Einfluß auf die Entstehung des Durstes hat.

§. 228.

Es läßt sich durchaus nicht bestimmen, in welchen Zeiträumen man Flüssigkeiten zu sich nehmen müsse, da dieß noch mehr, als beim Hunger von einer Menge zufälliger Umstände abhängt. Im Allgemeinen gilt nur, daß je rascher der Lebensproceß vor sich geht, desto schneller auch der Durst eintritt, und daß man überhaupt häufiger trinken als essen müsse; weil der fortwährende große Abgang der flüssigen Stoffe des Körpers nicht, wie beim Hunger, durch Umbildung des einen in den anderen zum Theil ersetzt wird. — Wenn es übrigens Menschen gibt, welche sehr wenig Durst haben, und oft mehrere Tage nichts zu trinken vorgeben; so muß man einerseits bedenken, daß fast in allen Speisen Flüssigkeiten und namentlich Wasser enthalten sind, und daß auf der andern Seite Gewohnheit ebenfalls hierin viel vermöge. Auch darf das Aufsaugen der Flüssigkeiten durch die Haut nicht übergangen werden.

§. 229.

Wird der Durst lange nicht gestillet, so nehmen die oben angegebenen Erscheinungen zu, die Theile, in welchen der Durst zunächst seinen Sitz hat, entzünden sich; die Augen röthen sich, es erfolgen Schmerzen im Magen, Ohnmachten, die Secretionen nehmen nach und nach ab, und hören endlich ganz auf; die organischen Säfte verdicken sich und werden scharf und ätzend; brandige Entzündungen und Faulfieber entstehen, und das Ganze endet ein noch qualvollerer Tod, als der des Hungers.

§. 230.

Der Durst kann zwar durch alle Getränke gelöscht werden, doch scheint dieses Vermögen derselben größtentheils von ihrem Antheil an Wasser abzuhängen, obschon ein etwas schleimiges Wasser die Trockenheit des Mundes leichter hebt, als reines Wasser.

e) Das Kauen.

(Masticatio.)

§. 231.

Man versteht darunter das Zerkleinern des in der Mundhöhle enthaltenen Bissens mittelst eigenthümlicher Organe (Kauorgane, Organa masticatoria), welche bei dem Menschen in ihrer höchsten Ausbildung bestehen, und worunter man nebst den Zähnen im weitern Sinne die sämmtlichen Theile der Mundhöhle und die Kaumuskeln zählt.

§. 232.

Durch die Schneidezähne werden die Speisen zerschnitten, durch die Eckzähne vorzüglich die härtern Nahrungsmittel gespalten und zerbissen, und durch die Mahlzähne endlich in noch kleinere Theile zermalmt. Hierzu dient einerseits das öftere Ab- und Aufziehen des Unterkiefers, andererseits die mannigfaltigste Bewegung der Zunge, welche mit Hülfe der Lippen und Backen die Speisen immer zwischen die obern und untern Zähne zu bringen strebt.

§. 233.

Ein wirkliches Kauen trifft man nur bei Thieren an, welche Backen besitzen. Mithin sind die reißenden Thiere, so wie die Vögel, Fische, Insecten, Schnecken u. s. w., welche

ihre Nahrung nur abbeißen und sogleich verschlucken, davon auszunehmen. Die Affen, Nager und Wiederkäuer haben die besten Kauorgane. Unter den Vögeln zerkleinern die Wasservögel ihr Futter am meisten. — Der Bau der Kinnladen ist in dem Thierreich ebenfalls sehr verschieden, namentlich in Bezug auf ihre Zahl, da sie nur bei den höhern Wirbelthieren aus wenigen Knochen bestehen, bei andern aber, z. B. Fischen, Amphibien u. dgl. in mehrere Theile zerlegt werden können. Bei den Wirbelthieren liegen die Kinnladen horizontal über einander, bei den wirbellosen seitlich neben einander; daher im ersten Falle eine senkrechte, im zweiten eine Seitenbewegung Statt hat. Interessant und belehrend ist auch die verschiedenartige Gelenkverbindung des Unterkiefers bei den Thieren, welche bald bloß die senkrechte Bewegung der Kinnlade gestattet, wie z. B. beim Dachs, Iltis und andern Thieren, oder auch ein Rück- und Vorwärtsschieben erlaubt, wie bei den meisten Nagern, bald wieder die freieste Bewegung nach allen Seiten zuläßt, wie bei den Wiederkäuern. — Vögel können ebenfalls ihre Kinnladen nur in senkrechter Richtung einander nähern. Die Zähne der Menschen und der Säugethiere unterscheiden sich dadurch von denen der Amphibien und Fische, daß sie wirklich eingekeilt sind, während die der letztern mit ihren Kiefern gänzlich verwachsen. Übrigens finden wir bei den Schlangen nebst den Zähnen im Ober- und Unterkiefer auch noch im Gaumenbogen, bei den Fischen sogar noch im Rachen und Schlunde; bei manchen Insecten, z. B. der Schabe, dem Ohrwurm, ferner bei Mollusken (Bulla lignaria) wirkliche Zähne im Magen. Die Zähne der fleischfressenden Thiere sind größtentheils zugespitzt, scharf, eckig oder hakenförmig; die der Grasfresser mehr flach.

Den Vögeln und Schildkröten dienen die mit dem hornigen Schnabel versehenen Kiefer statt der Zähne.

Auch die Kaumuskeln bieten Verschiedenheiten dar. So finden wir sie bei den Raubthieren in ihrer höchsten Stärke, wie denn der Schlafmuskel beim Katzengeschlecht gleich einem Kissen hervorragt; während wieder bei den Nagern der Maseter besonders stark entwickelt ist. Beim Menschen und den Säugethieren bewegt sich beim Kauen bloß der Unterkiefer, bei den Vögeln auch der Oberkiefer; eben so bei den Haifischen.)

§. 234.

Die Kraft, welche durch diese Muskeln ausgeübt wird, hat man willkürlich höchstens auf 1000 Pfund geschätzt, indem zu viele Nebenumstände berücksichtigt werden müssen, um eine genaue Schätzung zu Stande zu bringen. Sie muß übrigens um so größer seyn, je kleiner der zu kauende Körper ist, und je näher er dem Bewegungspunct der Kinnlade, oder dem Insertionspunct der Muskeln liegt. Bei sehr harten Körpern werden noch eine Menge anderer Muskeln zu Hülfe gezogen.

f) Von der Einspeichelung des Bissens.

(Insalivatio.)

§. 235.

Schon während der Zerkleinerung der Speisen fließt beständig Speichel in die Mundhöhle, mischt sich mit den zerkauten Stücken, und ist das vorzüglichste Mittel zur spätern vollkommenen oder gänzlichen Auflösung derselben. Man nennt diesen ganzen Vorgang die Einspeichelung der Speisen (Insalivatio).

§. 236.

Der Speichel (Saliva) wird in eigenen Drüsen abgesondert. Solcher Drüsen hat der Mensch nur drei Paare, nämlich die Ohr-, Unterkiefer- und Zungendrüsen; denn die kleinern Drüsen der Lippen, Backen und des Gaumens sondern nur Schleim, aber keinen Speichel ab. Letzterer ist eine schleimige, schaumige, geruch- und farblose, weder saure noch alkalische Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht nach Tiedemann und Gmelin 1,0043, und die dreimal dichter als Wasser ist. 100 Theile bestehen aus 1,09 — 1,19 trocknen, und 98,91 — 98,81 flüssigen Theilen. Die hauptsächlichsten chemischen Bestandtheile sind Wasser, eine eigenthümliche thierische Materie, nämlich der Speichelstoff, Schleim, Osmazom und alkalische salzsaure Salze.

§. 237.

Die Absonderung des Speichels geschieht fortwährend, jedoch nicht in gleicher Menge. Als veranlassende Ursachen zur vermehrten Absonderung sind die mannigfaltigen Bewegungen der Kau- und Sprachorgane, der chemische Reiz der Speisen, namentlich der Gewürze, scharfer Stoffe und mancher Arzneimittel, und endlich der Consensus der speichelabsondernden Organe mit dem Gesichts-, und noch mehr mit dem Geruchssinne zu betrachten. Nuck hat die Menge des in 24 Stunden abgesonderten Speichels auf 12 Unzen angegeben; allein auch hier ist jede genaue Berechnung aus leicht einzusehenden Ursachen unmöglich.

§. 238.

Die vorzüglichste Wirkung des Speichels auf den Bissen ist die Auflösung desselben; doch darf diese, wie Berthold ganz richtig bemerkt, nicht nach rein chemischen, son-

dern muß nach den organischen Gesetzen der Assimilation beurtheilt werden. Die Wichtigkeit des Speichels in dieser Beziehung ist so groß, daß einerseits die Auflösung mancher Speisen ohne seine Beimischung gar nicht von Statten gehen, andererseits ein bedeutender Verlust desselben sogar den Tod nach sich ziehen kann. Ja man hat ihm sogar in gewisser Beziehung eine hungerstillende Eigenschaft beigeschrieben, so wie er es denn auch hauptsächlich ist, der die angenehmen Geschmacksempfindungen eigentlich vermittelt.

§. 239.

Doch wird dem Bissen zu gleicher Zeit mit dem Speichel auch eine nicht unbedeutende Menge Schleims aus den vielen Drüsen der Mundhöhle beigemischt, und so die Vorbereitung zur Auflösung nicht wenig befördert. Dabei nimmt der Bissen allmählich die Temperatur der Mundhöhle an, und verliert den frühern Geruch und Geschmack.

§. 240.

Flüssigkeiten bedürfen des Kauens nicht, wohl aber der Vermischung mit Speichel, und der Ausgleichung ihrer Temperatur. Dieß scheint mitunter auch ein Grund zu seyn, warum die Liebhaber des Weins letztern längere Zeit im Munde behalten, und dann erst langsam hinabschlürfen.

§. 241.

Unter den Säugethieren zeichnet sich der Hund durch seine große getheilte Augenhöhlen-Speicheldrüse (Glandula orbitalis s. Nuckiana), und die Wallfische durch den Mangel aller Speicheldrüsen aus. Den Vögeln kommen nur Zungendrüsen zu; unter den Amphibien verdienen die Speicheldrüsen der Schlangen unsere

vorzügliche Aufmerksamkeit. Sie sind doppelter Art, indem die einen, am Rande der Kiefer liegenden, fast allen Schlangen zukommen; die anderen, Ohrspeicheldrüsen, nur die Giftschlangen besitzen. Tiefer hinab finden sich z. B. bei den Fischen und Insecten nur noch Speichelgefäße ohne Drüsen vor.

Dennoch zeigen sich unter den Mollusken Speicheldrüsen bei den Sepien, Pteropoden und mehreren Gasteropoden.

Über die außerordentliche auflösende Kraft des Speichels gibt vorzüglich der Speichel der giftigen Schlangen Aufschluß, welcher in der Ohrspeicheldrüse bereitet, durch einen kurzen, dicken Ausführungsgang zu den Giftzähnen geleitet wird, und so wirksam ist, daß er alle Thiere tödten, und ihre Leichname auf das Schnellste in Fäulniß bringen kann, so bald er sich nämlich in hinreichender Menge mit dem Blute der Thiere mischt. Aber alle Schlangen ohne Unterschied speicheln früher die zu verschlingenden Thiere, nachdem sie selbe gebissen und zum Theil zerdrückt haben, ein.

g) Das Niederschlucken oder Schlingen.

(Deglutitio.)

§. 242.

Ist der Bissen gehörig gekaut, und mit Luft, Speichel und Schleim vermengt, so ist er fähig, aus der Mund- in die Rachenhöhle, und von da durch den Schlundkopf und die Speiseröhre in den Magen gebracht, das heißt, verschlungen zu werden.

§. 243.

Daß dazu eine sehr zusammengesetzte Muskelwirkung

erforderlich sey, leuchtet von selbst ein, so wie auch, daß dieser organische Vorgang theils mit, theils ohne unsern Willen erfolgt. — Um auf die angegebene Art weiter befördert zu werden, muß der Bissen vor Allem auf den Rücken der Zunge gebracht werden. Dieß geschieht nun theils durch die concentrische Wirkung der Backen- und Ringmundmuskel, theils durch das Aneinanderschließen der beiden Zahnreihen. Die Zunge hebt sich nun mit ihrer Spitze, welche sie an den harten Gaumen legt, bildet mit ihrem ebenfalls erhabenen Rücken eine nur wenig ausgehöhlte und zugleich abgedachte Fläche, auf welcher dann, bei etwas zurückgezogener Zungenwurzel, der Bissen in den Rachen hinabgleitet. Zu gleicher Zeit hebt sich der Kehlkopf, und mit ihm auch der Schlundkopf. Ersterer wird unter die Wurzel der Zunge vorwärts geschoben, und dadurch zum Theil der Kehldeckel auf den Luftröhrenkopf gedrückt; letzterer kommt so dem Bissen entgegen, dem übrigens der Ausweg in die hintern Nasenlöcher durch das Gaumensegel verschlossen wird. Jetzt zieht sich der Schlundkopf durch seine drei Schnürer zusammen, und treibt so den Bissen in den Magenschlund hinab, während zu gleicher Zeit die Zunge sammt dem Kehlkopf in ihre vorige Lage zurückkehren. — In der Speiseröhre beginnt schon die eigenthümliche wurmförmige Bewegung des Darmcanals, wodurch endlich die Speise allmählich bis in den Magen fortgetrieben wird.

§. 244.

Die Getränke werden ganz auf dieselbe Art, nur wohl viel leichter, verschlungen; jedoch drücken wir bei großen Zügen und schnellem Trinken die Zunge nicht an den Gaumen. — Auch wird beim Trinken überhaupt der Kehldeckel nicht so stark auf den Eingang der Kehlkopfshöhle gedrückt; da-

für aber die Stimmritze noch genauer, als beim Schlingen der Speisen geschlossen.

§. 245.

Die Schlingwerkzeuge der Thiere sind sehr verschieden. Nur die Affen haben einen frei hinabhängenden, dem menschlichen ganz ähnlichen Zapfen (Uvula), und nur die Säugethiere ein Gaumensegel und einen Kehldeckel. Die Choanen der Vögel befinden sich in der Mitte des Gaumens, und bei den Fischen steht die Nasenhöhle mit der Mundhöhle nicht in Verbindung. Die Zunge ist bei vielen Amphibien, namentlich den Schlangen, und, aber nur als bloße Andeutung, auch bei manchen Vögeln in zwei Theile getheilt.— Unter den Säugethieren haben einige, wie z. B. die Hamster und etliche Affen, Backentaschen.— Die Speiseröhre der Säugethiere ist aber der menschlichen sehr analog gebaut; dagegen findet man bei den Vögeln eine untere, und oft auch eine obere Erweiterung derselben. Letztere heißt der Kropf (Ingluvies), kommt vorzüglich bei Körnerfressenden vor, ist mit sehr vielen Drüsen versehen, und dient theils zur Erweichung der Speisen, theils zur Aufbewahrung derselben, daß sodann die Jungen damit geäzt werden können. Die untere Erweiterung oder der Vormagen (Proventriculus) ist allen Vögeln gemein, birnförmig, führt unmittelbar in den Magen, und zeichnet sich besonders durch sehr viele, an einander gedrängte Drüsen aus. — Wenn sich bei manchen Amphibien der obere Theil des Schlundes ebenfalls kropfartig erweitert, so scheint dieß mehr Behufs der Luftaufnahme, als der Verdauung zu geschehen. — In die gewöhnlich sehr weite und kurze Speiseröhre der Fische mündet sich der Ausführungsgang der Schwimmblase.

b) Die Verdauung im Magen.

(Chymificatio.)

§. 246.

Die Verdauung im Magen, auch die Verdauung im engern Sinne, ist die Verwandlung der in den Magen gebrachten Speisen in einen eigenthümlichen, gleichartigen, meist grau-röthlichen, milden Brei, von widerlichem Geschmack und Geruch, welchen man Speisebrei (Chymus) zu nennen pflegt.

§. 247.

Diese Verwandlung der Speisen wird theils durch mechanische, theils chemische, theils dynamische Thätigkeiten vermittelt. In ersterer Beziehung ist es vorzüglich die wurmförmige Bewegung (Motus peristalticus), welche hier zuerst, aber gleichwohl schwächer, als in den Gedärmen auftritt. Zuerst nämlich verändert der Magen seine Lage in so fern, daß der obere Bogen zum hintern, der untere zum vordern, ferner daß seine vordere Fläche zur obern, und seine hintere zur untern wird. Dadurch wird einerseits die Fortschaffung der Speisen gegen den Pförtner zu erleichtert, und andererseits ihr Rücktritt gegen den Magenmund erschwert. Alsdann geräth der Magen in unbestimmte Oscillationen, die allmählich in deutlich abwechselnde Ausdehnungen und Zusammenziehungen, und zuletzt in regelmäßige, von dem Magenmund zum Pförtner fortlaufende Bewegungen sich auflösen. — Die nächste Wirkung dieser Bewegungen ist eine innige Mengung der im Magen enthaltenen Speisen unter sich, und mit den daselbst zufließenden Säften. Aber eine wirkliche Reibung der Magenwände, oder eine Zerreibung der Speisen durch die sich zu-

sammenziehenden Magenwände findet beim Menschen nicht Statt.

§. 248.

Die chemische Thätigkeit des Magens während der Verdauung ist wohl die allerwichtigste, und wird hauptsächlich durch den Magensaft, doch auch nicht in geringem Grade durch die von den Magendrüsen abgesonderte Flüssigkeit vermittelt. — Der Magensaft (Succus gastricus), welcher zu jeder Zeit, in größerer Menge aber zur Zeit des Hungers, und in der größten Menge während der Verdauung, aus den feinen Endigungen der Magenschlagadern abgesondert wird, stellt beim Menschen eine farblose, durchsichtige, etwas salzig schmeckende, gewöhnlich säuerliche Flüssigkeit vor, die zwischen Schleim und Speichel gleichsam die Mitte hält, und aus mehreren Säuren (namentlich Salzsäure), Neutralsalzen, Schleim, Speichelstoff, Eisenoxyd und thierischer Materie besteht, ohne daß man jedoch bis jetzt im Stande gewesen wäre, eine genügende chemische Analyse desselben zu erhalten. — Auch der Magen des Menschen hat sehr viele Drüsen, und zwar zeigen sie sich vorzüglicher und um den Magenmund zerstreut, noch mehr aber in der Gegend des Pförtners angehäuft. Die vergleichende Anatomie berechtigt zu dem Schlusse, daß die von diesen Drüsen abgesonderte Flüssigkeit wohl etwas mehr als gewöhnlicher Schleim sey; und daß ihr demnach, nebst der bloß schützenden, auch noch eine wichtige auflösende Eigenschaft zukommen mag. Nebst dieser doppelten Flüssigkeit müssen wir noch des aus dem Munde herabfließenden Speichels, so wie des Schleims der Speiseröhre, und wohl auch der in den Magen dringenden Luft gedenken, indem sie alle wesentlich zur guten Verdauung mitwirken. — Aber dem-

ungeachtet dürfen wir die Verdauung eben so wenig einen Gährungs- oder einen Fäulungsproceß der Nahrungsmittel, oder eine bloße Kochung nennen, als wir den Magen in früherer Beziehung zu einem Mühlwerk herabwürdigen könnten, wenn gleich nicht zu läugnen ist, daß die genossenen Nahrungsmittel vorzüglich durch die zuströmenden Verdauungssäfte vollkommen aufgelöst und zersetzt werden.

§. 249.

Es steht nämlich die Verdauung auch unter dem dynamischen Einfluß der Nerven, welche dem Magen in so großer Menge zukommen. Vielfache Versuche an lebenden Thieren haben es außer allen Zweifel gesetzt, daß der Lungenmagennerv bei der Verdauung die Hauptrolle spiele, und daß erstere bei der gänzlichen Durchschneidung dieses Nervens auf beiden Seiten, und zwar vorzüglich wegen Lähmung der Speiseröhre und geschwächter Bewegung des Magens beträchtlich langsamer vor sich gehe, aber doch nicht sogleich gänzlich aufhöre. — Ferner wird dieser wichtige Einfluß auch noch durch die Beobachtung erwiesen, daß anhaltende Geistesanstrengung, niederdrückende Leidenschaften, Verletzung des Gehirns, überhaupt starke Erregung der Nerventhätigkeit in den, mit dem Magen in Consens stehenden Theilen antagonistisch die Verdauung in hohem Grade zu schwächen vermögen. — Denn während der Verdauung wird gleichsam die Gesammtthätigkeit des Organismus im Magen concentrirt, und deßhalb müssen auch alle übrigen Organe in ihrer Erregung herabgestimmt werden. Daher unser Unaufgelegtseyn zu geistigen und körperlichen Arbeiten aller Art, und der unwillkürliche Hang zur Ruhe, wenn auch nicht gerade zum wirklichen Schlafe.

§. 250.

Die entferntern, obgleich bald auftretenden Wirkungen der Verdauung sind:

1. Ein verminderter, und endlich ganz aufhörender Drang nach Speisen.
2. Ein Gefühl von Völle im Unterleib, und namentlich in der Magengegend.
3. Ein Gefühl von gesteigerter Wärme in dem Magen, und bald darauf auch in dem ganzen übrigen Körper mit vermehrtem Pulsschlage. (Nur schwächliche Personen bekommen fieberartigen Frost.)
4. Entwickelung von Luft aus dem Magen, deren Menge von der Beschaffenheit der Speisen, und dem Zustande der Verdauungswerkzeuge abhängt, und in der Regel nicht groß seyn soll.

§. 251.

Während der Verdauung sind die beiden Öffnungen des Magens vollkommen geschlossen; die Nahrungsmittel werden durch die Bewegungen des Magens anfangs bloß unter einander gerührt; später aber allmählich nach dem Pförtner geleitet, wo sie nach hinlänglicher Verdauung dessen Klappe überwinden, und allmählich in kleinen Theilen in den Zwölffingerdarm übergehen. Dieser Übergang geschieht so, daß zuerst die mehr verdauten und flüssigen vorangehen, und erst später die noch nicht ganz verdauten und festen, letztere manchmal erst nach vielen Stunden folgen. Denn die Zeit der Verdauung läßt sich überhaupt nicht wohl bestimmen, da sie zu sehr von den individuellen Verdauungskräften und der Beschaffenheit der Nahrungsmittel abhängt. — Doch hat man angegeben, daß die flüssige Nahrung ½ Stunde, die Sommerfrüchte, Fleisch und Brot 3 — 5, und härtere

Speisen 7 — 8 Stunden zur gänzlichen Verdauung erfordern. Ganz unverdauliche und sehr harte Stoffe, z. B. Kirschenkerne, Münzen, Steine, Knochen u. dgl. bleiben oft mehrere Tage im Magen liegen, bis sie endlich durch den erweiterten Pförtner abgehen.

§. 252.

Hierauf gründet sich nun auch größtentheils die leichtere oder schwerere Verdaulichkeit der Speisen, welche überhaupt mit der Menge der nährenden Theile derselben nicht immer in gleichem Verhältniß steht. Obschon sich übrigens auch hierin nur schwer eine ganz genaue Gränzlinie zwischen den einzelnen Speisen ziehen läßt; so scheint doch die Erfahrung zu bewähren, daß in der Mehrzahl die Pflanzenspeisen mehr Verdauungskräfte erfordern, als die animalische Kost; daß ferner in Bezug auf letztere Schweinefleisch leichter verdaulich sey, als Rindfleisch; fette Speisen überhaupt schwerer als andere, Sehnen leichter als Knorpel; das Fleisch der jungen, so wie auch der im Freien lebenden Thiere leichter, als das von alten und in Ställen eingeschlossenen; eben so das mäßig gebratene Fleisch leichter, als das gekochte. Rücksichtlich der Pflanzenspeisen nimmt man an: daß die Gräser mehr Verdauungskraft erfordern, als die Frucht- und Obstgattungen; daß dagegen öhlige Samen und Kerne, so wie auch die Hülsenfrüchte schwer verdaulich sind; daß überhaupt die gekochten Pflanzenspeisen leichter verdaut werden, als die rohen; und daß endlich manche Substanzen, wie z. B. Kerne, Steine, Schalen der Früchte, das Oberhäutchen u. dgl. den Verdauungskräften durchaus widerstehen.

§. 253.

Über die eigenthümlichen auflösenden Kräfte des Ma-

gensaftes haben Stewen, Hunter, Scopoli, Carminati, und besonders Spallanzani vielfache Versuche angestellt, als deren Resultate man annimmt, daß:

1. der Magensaft nur auf todte organische Stoffe auflösend wirke, lebende aber seiner Kraft widerstehen;
2. wie schon zum Theil gesagt, das Oberhäutchen der Thiere und Pflanzen, ferner die Haare, Nägel, und alles was hornartig ist, vom Magensaft ebenfalls nicht aufgelöst werde;
3. der Magensaft auch außerhalb des Körpers diese Wirkungen, obwohl in schwächerem Grade ausübe.

§. 254.

Die vergleichende Anatomie und Physiologie gibt für die Verdauung des Menschen sehr interessante Aufklärungen, die ich kurz zusammenstellen will.

Vor allem ist nöthig zu wissen, daß, so wie der Darmcanal, so auch der Magen ganzen Classen der niedern Thiere, nämlich den Infusorien, Polypen, Eingeweidwürmern (mit Ausnahme der Rundwürmer) und vielen Strahlthieren fehle. Der ganze Nahrungsschlauch dieser Thiere stellt eine bloße, in der Masse des Thiers enthaltene, und nicht von besondern Häuten gebildete Höhle dar, zu der nur eine Öffnung, der Mund führt. — Bei vielen Säugethieren, namentlich bei den körnerfressenden Nagern und Einhufern, unterscheidet sich die linke Hälfte auffallend von der rechten durch größere Härte und Dicke; bei andern, z. B. Löwen, Bären, wird der Magen wenigstens während der Verdauung in der Mitte eingeschnürt, oder ist in noch mehrere, wie z. B. beim Faulthier in drei, beim Wallfisch in fünf Abtheilungen gebracht. Noch ausgezeichneter ist der Bau des Magens bei

den Wiederkäuern (Rindern, Schafen, Ziegen, Hirschen, Kamehlen u. s. w.); denn bei diesen gelangt das trockne Futter in den ersten Magen (Pansen oder Wanst), der es dem zweiten (Haube oder Netzmagen) übergibt; aus diesem kommt es durch eine eigene Rinne wieder in die Speiseröhre und in das Maul zurück, wo es abermals zerkaut, und zum zweiten Mal niedergeschluckt, aber nun sogleich in den dritten Magen (Kalender), und endlich aus diesem in den vierten Magen (Laab), in welchem erst die eigentliche Verdauung Statt findet, gebracht wird. Das Getränk geht ebenfalls den ersten und zweiten Magen sogleich vorbei, und in den dritten.

Der Magen der Vögel, besonders der Körner fressenden, besteht aus zwei großen Muskeln, wodurch das Verschluckte und mit Steinchen vermengte Futter wirklich zerrieben wird; während seine innere Fläche durch eine derbe hornartige Oberhaut gegen Verletzungen geschützt wird. Doch ist diese wieder bei vielen anderen, namentlich den Fleisch fressenden Vögeln weich und drüsenreich. — Auch gibt es Vögel mit bloß häutigem Magen, und hieher gehört die ganze Classe der Tagraubvögel; welche dann auch solche harte Substanzen unverdaut wieder als sogenanntes Gewölle von sich geben.

Auch bei einigen Fischen ist der Magen sehr muskulös, eben so bei den Cephalopoden, Onchidien, Aphroditen und Krokodillen. Noch andere Thiere zerkleinern die Speisen erst im Magen durch daselbst angebrachte zahnartige — knöcherne, knorpelige oder hornartige Werkzeuge; hieher gehören die zehnfüßigen Crustaceen (Krebse, Krabben), die Branchipoden, einige Gasteropoden, ja sogar die Schaben, Wasserkäfer, Ohrwürmer, Heuschrecken, Blasenschnecken, Aplysien, Nereiden und einige Fische. — End-

lich bemerke ich noch, daß auch einige Säugethiere, nämlich das Schuppenthier und der Ameisenfresser, welche zahnlos sind, einen den Vögeln ähnlichen, sehr muskulösen Vormagen besitzen, und Behufs ihrer Verdauung ebenfalls Steinchen verschlingen.

§. 255.

Eine rückgängige Bewegung des Magens (Motus antiperistalticus) bewirkt das Erbrechen (Vomitus), dem gewöhnlich die Empfindung des Ekels und ein Aufstoßen von Luft (Ructus), oder von Speisen und Getränken (Regurgitatio), oder Würgen (Vomituritio) vorhergeht, und welches durch die gemeinschaftliche Wirkung des Magens, Zwerchfells und der Bauchmuskeln, keineswegs aber durch die beiden letztern allein zu Stande kommt. — Erstreckt sich jene rückgängige Bewegung weiter in den Dünndarm hinab, so werden auch die darin enthaltenen Stoffe: Galle, Bauchspeichel, ja selbst Koth (Ileus s. Miserere) ausgeleert.

Gar viele Thiere, z. B. Vögel, Amphibien ꝛc., welche kein Zwerchfell besitzen, erbrechen sich dennoch; dagegen zeichnet sich das Pferdegeschlecht durch das Unvermögen sich zu erbrechen aus, welches seinen Grund bloß in einer klappenartigen Vorrichtung an der Schleimhaut des Magenmundes hat.

i) Die Dünndarmverdauung.

(Chylificatio.)

§. 256.

Unter dieser Benennung begreifen wir die in dem engen Darme vor sich gehende Trennung des Magenspeisebreies in zwei Theile, wovon der eine von den lympha-

tischen und venösen Gefäßen jenes Darms aufgesogen, und dem Blute zugeführt, der andere aber als größtentheils unbrauchbarer Auswurfsstoff dem dicken Darm übergeben, und aus dem Organismus entfernt wird.

§. 257.

Die eigentliche Werkstätte dieser höchst wichtigen Verrichtung sind die dünnen Gedärme; jedoch haben die Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse, und zwar jedes dieser Organe auf eine besondere Weise, darauf so großen Einfluß, daß es nöthig ist, bevor wir die genauere Auseinandersetzung dieser Sache beginnen, einiges von den neuern Ansichten über den anatomisch-physiologischen Zweck der betreffenden Organe in Kürze zu sagen.

§. 258.

Der feinere Bau der Leber zeichnet sich besonders dadurch aus, daß die zweierlei Substanzen, aus welcher die Leber besteht, überall in einander greifen, und nicht so streng, wie in andern Organen, wechselseitig geschieden sind.

Die rothe oder uneigentlich Rindensubstanz macht den kleinern Theil aus, und besteht meist aus gröbern Gefäßen, welche sich nach der Längen-Dimension verzweigen. Die gelbe oder Marksubstanz ist die vorwaltende, und bildet kleine Kügelchen, in welchen sich die Gefäße wie kleine Bäumchen verbreiten.

Auch in Bezug auf die Gefäßvertheilung findet in der Leber etwas ganz Eigenes Statt. Die Pfortader, welche das venöse Blut aus dem Netz, Magen, dem ganzen engen und dem größten Theil des dicken Darms, so wie aus der Milz und Bauchspeicheldrüse aufnimmt, leitet es nicht zur Hohlader, sondern läuft gleich einer Schlagader (mit wel-

cher sie auch schon in ihrem Bau zum Theil übereinstimmt) zur Leber, um sich daselbst in sehr zahlreiche Äste zu zertheilen. — Die Leberschlagader ist im Verhältniß zur Größe des Eingeweids sehr klein, ein Gleiches gilt auch von der Anzahl und dem Umfang der Leberblutadern. Dieser Umstand, verbunden mit, zu verschiedenen Zeiten gemachten physiologischen Versuchen und Beobachtungen, setzen es außer allen Zweifel, daß die Leberarterie zwar auch etwas zur Gallenabsonderung beitrage, aber sonst hauptsächlich zur Ernährung der Leber bestimmt, und daß hingegen der Pfortader der Hauptantheil an jener Absonderung zuzuschreiben sey.

Als eine fernere Eigenthümlichkeit im Baue der Leber ist es anzusehen, daß sowohl die Schlagadern, als Lebervenen und die Pfortader mit den Gallengängen in Verbindung stehen, wie dieß die auf verschiedene Art vorgenommenen Einspritzungen unbestreitbar dargethan haben.

§. 259.

Die [in den Kügelchen oder Gefäßknäuelchen abgesonderte Galle wird von den feinsten Gallengefäßen aufgenommen, aus diesen in immer weiter werdende, und endlich durch zwei Hauptgänge in den Lebergallengang geführt, der sich in den Blasengallengang (Ductus cysticus) und in den Darmgallengang (Ductus choledochus) spaltet. Durch den Blasengallengang tritt die Galle in die Gallenblase hinab, kann jedoch auch auf demselben Weg in den Darmgallengang, und durch diesen in die Gedärme zurückfließen. Behufs des letztern scheint man wenig Gewicht auf das Zusammenziehungsvermögen der Gallenblase, mehr aber auf die Wirkung der Bauchpresse und die Bewegungen des Zwölffingerdarms legen zu dürfen. — Beim Menschen,

so wie im Allgemeinen auch bei jenen Thieren, welche nicht immer, sondern nur zeitweise verdauen, fließt die Galle auch nicht beständig in den Darm, sondern wird in der Blase aufbewahrt und concentrirt, dunkler gefärbt und bitterer. — Wie viel Galle aber in einer gewissen Zeit in den Darm abfließe, oder überhaupt abgesondert werde, hat man zwar versucht, ist aber schwer zu bestimmen, da sich dieß nach sehr vielen äußern und innern Umständen richtet. Haller nahm die Menge derselben in 24 Stunden auf 24 Unzen an, was wohl zu viel ist; überhaupt sind die meisten solcher Berechnungen lediglich von Thieren abgenommen, und daher schon in dieser Hinsicht nicht ganz auf den Menschen anzuwenden. So viel ist aber gewiß, daß die Menge der abgesonderten Galle im gesunden Zustande eine verhältnißmäßig sehr beträchtliche sey. — Der neuesten genauen Analyse von Tiedemann und Gmelin zu Folge, besteht die Galle des Ochsen aus 23 verschiedenen Bestandtheilen, worunter sich vorzüglich Gallenfett (Cholestrine), dann die Cholsäure, Osmazom, Käsestoff, Gallenharz, Gallenzucker (Picromel), Färbestoff, Schleim, kohlensaures Ammoniak, Natrum in Verbindung mit verschiedenen Säuren, Kochsalz und Wasser auszeichnen. In der menschlichen Galle fanden sie nebst andern Bestandtheilen besonders Gallenfett, Gallenharz, Picromel und Ölsäure; wogegen die menschliche Galle nach Thenard aus einer geringen Menge gelber Materie, Eiweiß, Harz und den nämlichen Salzen, welche die Ochsengalle enthält, besteht.

§. 260.

Der Zweck der Gallenabsonderung ist doppelt, einmal ein specieller, der Chylification dienender, und dann ein allgemeiner, der Blutbereitung bestimmter. Von dem er-

stern wird später die Rede seyn; der zweite, nicht minder wichtige, zur Zeit noch nicht allgemein genug gewürdigte, erweiset sich schon durch das Daseyn einer verhältnißmäßig sehr großen Leber im Fötus. Die Galle muß nämlich auch als Auswurfsstoff betrachtet werden, wodurch das Blut Bestandtheile verliert, deren Zurückhaltung die Blutmasse offenbar verdirbt, höchst nachtheilig auf alle von einer guten Mischung des Blutes abhängigen Verrichtungen, also streng genommen auf den ganzen Lebensproceß einwirkt, und im hohen Grade selbst den Tod nach sich ziehen muß. Namentlich scheint es der Kohlenstoff und Wasserstoff unter der Form von Harz, Fett, Schleim und Salzen (welche Bestandtheile sämmtlich mit den unverdaulichen Überresten als Darmexcrement ausgeworfen werden) zu seyn, wovon das Blut durch die Gallenbereitung befreit wird, und man geht daher nicht zu weit, wenn man die Leber als zur höhern Sanguification, d. i. zur Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses unmittelbar beitragend, und sie demnach als vorbereitendes Organ für die eigentliche Lungenfunction betrachtet. Denn so wie dort das Blut direct gesäuert wird, geschieht im Grunde hier dasselbe auf indirecte Art, nämlich durch Entziehung der phlogistischen Stoffe. Sehr wichtig ist in dieser Beziehung der Umstand, daß die Leber des Fötus rücksichtlich ihrer Entwicklung und Ausbildung gerade zu der Zeit so ausgezeichnet voranstehet, ehe noch die Function des Mutterkuchens begonnen hat, indem man daraus folgern könnte, daß sie in den ersten vier Monaten durch Dephlogistisirung des Blutes und Vermittlung eines unvollkommenen Athmens den Mutterkuchen zum Theil entbehrlich mache. Daher hat die Benennung: schwarze Lunge, worunter noch heut zu Tage einige Völker die Leber verstehen, und die schon in alten Schriften vorkommende Bezeichnung

der Leber als Pulmo abdominalis eine tiefe und wohl zu beachtende Bedeutung. Überdieß hat das venöse Blut eine große Verwandtschaft zur Galle, wenn gleich diese nicht geradezu als solche in ihm enthalten ist, und die Symptome einer schon beginnenden oder nur leichten Gelbsucht bezeugen hinlänglich, daß die Galle sehr leicht aus der allgemeinen Blutmasse in allen Theilen des Körpers abgeschieden werde, ohne daß man immer ein so auffallendes entsprechendes Hinderniß in der Leber selbst als Grund jener Gelbsucht anzugeben vermöchte. Auch der nahe Zusammenhang, in welchem die Gallenbereitnng zur Fetterzeugung steht, stimmt mit dem Gesagten überein. — Endlich dürfen wir nicht übersehen, daß wirklich Lymphgefäße aus der Leber in den Milchbrustgang gehen, und diesem eine gelbgefärbte Lymphe zuführen, die höchst wahrscheinlich einen besondern Einfluß auf die Umänderung des Chylus in Blut hat.

§. 261.

Nicht so einig, wie über den Bau der Leber, ist man bis jetzt in Bezug auf den der Milz. Namentlich hat das Daseyn von Drüschen oder Bläschen zu vielerlei Streitigkeiten Anlaß gegeben, die am Ende dahin führten, daß man diese kleinen, rundlichen, sehr gefäßreichen und weichen Körperchen bei vielen Säugthieren, namentlich dem Rinde, Schafe, Hunde, der Katze u. s. w. wirklich sehr deutlich, bei andern Thieren wieder nur schwach angedeutet, bei vielen gar nicht vorgefunden hat, und beim Menschen wohl nur vermuthen kann. Wo sie da sind, findet man sie in großer Menge in der ganzen Milz zerstreut; heraus genommen fallen sie zusammen, oder zerfließen, und nach genommenem Getränke scheinen sie etwas anzuschwellen.

§. 262.

Der physiologische Zweck der Milz ist ebenfalls noch immer nicht klar und deutlich erörtert, obschon man nicht bestreiten kann, daß dieselbe mit dem Magen und der Leber in der engsten Beziehung stehe. In Bezug auf den Magen sehen wir, daß die Milz während der Verdauung (wahrscheinlich durch den Druck des angefüllten Magens) viel weniger Blut enthalte und kleiner sey, als sonst; daß sie dagegen bei Personen, die lange krank gewesen, und wenig genossen hatten, so wie bei Hunden, die man lange hungern ließ, verhältnißmäßig sehr groß gefunden werde. — Aber nicht minder wichtig scheint ihr Verhältniß zur Leber zu seyn, wie dieß schon der Umstand vermuthen läßt, daß die Milzvene geradezu in die Pfortader mündet, und daß die mannigfaltigen Leiden des Pfortadersystems entweder beide Organe zu gleicher Zeit, oder eines nach dem andern befallen. Indeß ist gerade dieser Punct, nämlich der wichtige Einfluß der Milz auf die Gallenbereitung, und somit ihr Beitrag zur Blutbereitung, und noch mehr die Annahme, daß die Verrichtung der Milz in Desoxydation und Hydrogenisation des Blutes, und dadurch in Vorbereitung desselben zur Gallenbildung bestehe, eben so wenig klar und überzeugend aus einander gesetzt, als daß die Lymphe durch eine in der Milz, den Nebennieren und der Schilddrüse bereitete, und von den Saugadern zum Milchbrustgang gebrachte gerinnbare Flüssigkeit dem Blute mehr verähnlicht werde.

§. 263.

Rücksichtlich der Bauchspeicheldrüse bemerke ich, daß sich ihr Ausführungsgang zwar in der Regel vor seinem Eintritte in den Zwölffingerdarm mit dem Darmgallengang vereinige, daß aber nicht selten zwei Gänge vorkommen,

wovon der kleinere, aus dem Kopf hervortretende, etwas tiefer unter dem andern den Darm für sich durchbohrt. — Auch über die Menge des Bauchspeichels hat man verschiedene Angaben; doch kommen alle darin überein, daß schon während der Magen-, noch mehr aber zur Zeit der Dünndarmverdauung mehr Speichel in den Darm fließe, als sonst. Tiedemann und Gmelin sahen bei einem großen Fleischerhunde in vier Stunden beinahe den dritten Theil einer Unze ausfließen, und bemerkten zugleich, daß die Wirkung der Bauchmuskeln und des Zwerchfells beim Athmen den Ausfluß vermehrte. Doch haben die Bewegungen der andern Baucheingeweide beim Athemholen, so wie die Bewegung des Darms selbst, auf diese Aussonderung ebenfalls großen Einfluß. Nach jenem Verhältniß hat man dann beim Menschen das Dreifache, also etwa 6 Unzen in 24 Stunden angenommen.

Der Bauchspeichel (Succus pancreaticus), welchen Tiedemann und Gmelin von Hunden, Schafen und Pferden untersuchten, stellte eine etwas consistente, fadenziehende, helle und klare, ins Bläuliche spielende, opalisirende Flüssigkeit dar, welche tropfenweise von 6 — 6 Secunden in den Zwölffingerdarm überfloß, und aus 91—96,35 Theilen Wasser, und aus 3,65 festen Theilen bestand. Letztere enthielten beim Hunde: Osmazom, Käsestoff, Eiweißstoff und einige Salze — Immer war der Saft vorwaltend sauer, wahrscheinlich von der beiwohnenden Essigsäure. Als Nebenresultat ziehen die Untersucher den Schluß, daß man den pancreatischen Saft mit dem Speichel nicht identisch halten könne. — Doch kann man ihm auch keine so gar ausgezeichnete Wirkung auf den Speisebrei zuschreiben, da der künstliche Verlust dieser Drüse der Gesundheit der Thiere keinen besondern Nachtheil brachte.

§. 264.

Der Darmcanal des Menschen hat wieder viel Eigenthümliches, was erst durch die später anzuführenden Verschiedenheiten im Thierreich ersichtlich wird.

Die Kerkringischen Klappen, oder besser Falten, sind größer am Anfang des Darmcanals, werden allmählich kleiner, und verschwinden gegen das Ende ganz. Viel wichtiger ist der Bau der Zotten (Villi), die ich wohl nur für den im höchsten Grade entwickelten Papillarkörper der Darmschleimhaut halten möchte. Sie machen beim Menschen die innere Fläche des Darms gleichsam sammtartig, und bilden einzeln sehr feine, fast haarförmige, bald kegelförmige, bald zugespitzte, bald stumpfe, bald glatte hervorragende Fäden, welche im obern Theile des Darms viel zahlreicher sind, und nach unten immer spärlicher werden, im nüchternen Zustande zusammengefallen und dünner, während der Verdauung aber strotzend und aufgerichtet erscheinen. Sie bilden ein Convolut aus Nerven, Blut- und Lymphgefäßen, und besitzen keine Öffnungen. Die Saugadern des Darms sind ihrer Function nach doppelt; einmal solche, welche dem Darm angehören, und dann solche, welche sich mehr auf das im Darm Enthaltene beziehen, und Milchgefäße genannt werden.

§. 265.

Nebst dem Schleim wird in dem ganzen Darmcanal noch ein eigener Saft abgesondert, den man den Darmsaft (Succus s. Liquor entericus) nennt. Da man ihn aber nicht rein und unvermischt erhalten kann, so hat man auch noch keine richtige Analyse von ihm; doch ist man darüber einig, daß er salzig schmecke, etwas klebrig sey, und dem Magensaft einigermaßen nahe komme. Tiede-

mann und Gmelin fanden ihn im Gallen- und Leerdarm bei Katzen und Hunden immer sauer reagirend; allmählich nahm dann die Säure (Essigsäure und Buttersäure) ab, und verschwand gegen den Blinddarm zu ganz. — Die Menge dieses Saftes hat Haller auf 8 Pfund, also doppelt so hoch als die Hautausdünstung, jedoch offenbar nur wahrscheinlich angeschlagen; denn außer der verschiedenen Beschaffenheit der Speisen und Getränke, hat auch noch die Galle, der pancreatische Saft, und die Irritalität des Darms selbst hierauf großen, aber nicht durch Zahlen auszusprechenden Einfluß. — Dieser Darmsaft wird nicht von den Drüsen, sondern von den feinsten Schlagaderenden auf der ganzen innern Fläche des Darmcanals und beständig abgesondert.

§. 266.

Die Leber findet sich im Thierreich weit verbreitet, nämlich bei allen Wirbelthieren, Mollusken, bei manchen Krustenthieren und bei den Arachniden. Im Allgemeinen geht die Größe der Leber im Verhältniß zum ganzen Körper mit der geringern Ausbildung des thierischen Charakters gleichen Schritt, so daß die Mollusken die größte Leber haben; dagegen ist die menschliche Leber und jene der Säugthiere beim Fötus verhältnißmäßig größer als nachher. Auch ist die Leber des Menschen im Durchschnitt in weniger Lappen getheilt, als bei den Thieren, und bei Fleischfressern mit mehr Lappen versehen, als bei Pflanzen- und Allesfressern. — Ein antagonistisches Verhältniß der Leber zu den Lungen und der Milz scheint wenigstens durchgängig als Regel angesehen werden zu können. Die Farbe der Leber bei Thieren kommt im Ganzen der menschlichen nahe, weicht aber bei den Fischen, wo letztere an der linken Seite des Körpers liegt, bedeutend ab, indem sie braun,

grau, hellroth, weißgelblich, ganz grün u. s. w. angetroffen wird. Der Consistenz nach ist die Leber des Menschen, der Säugthiere und der Vögel derber und zerreiblicher, als bei den andern Thieren. — Eine Pfortader findet sich bei allen Wirbelthieren. — Dagegen kommt nicht einmal allen Säugthieren eine Gallenblase zu (z. B. Pferde, Hirsche, Kamehle u. s. w. haben keine). Unter den Vögeln fehlt sie nur wenigen, z. B. den Papageien; auch die meisten Amphibien und Fische haben selbe. Rücksichtlich der Gallengänge ist zu bemerken, daß der Blasengallengang bei vielen Thieren viele Lebergänge aufnimmt, daß dagegen bei einigen Säugthieren, z. B. dem Rinde und Schafe, einige Gänge aus der Leber in die Gallenblase (Ductus hepatico-cystici) gehen. Letzteres ist auch bei vielen Vögeln der Fall, bei andern hingegen, denen die Gallenblase fehlt, führen eigene Lebergänge zum Darm. Eben so verhält es sich auch bei den Fischen, die größtentheils mit einer, aber von der Leber mehr entfernten Gallenblase versehen sind. Bei den übrigen Thieren mit einer Leber kommt keine Gallenblase vor, sondern die Galle wird von der Leber durch mehrere Gänge zum Darm geleitet. Bei den Insecten scheinen mehr oder weniger zahlreiche, in den Darmcanal sich öffnende, und blind endigende, eine bittere, gelbliche Flüssigkeit enthaltende Gefäße die Stelle der Leber zu vertreten.

§. 267.

Mit Ausnahme einiger weniger Fischgattungen kömmt die Milz durchaus, aber auch nur in den vier obersten Thierclassen, und zwar immer in Gesellschaft der Leber vor. Außer den Cetaceen haben alle diese Thiere nur eine Milz; bei erstern sind mitunter 10 — 12 Milzen gefunden worden (z. B. beim Meerschwein), desto häufiger

sind aber die sogenannten Nebenmilzen bei den Säugthieren. Bei den Vögeln liegt die Milz auf dem Vormagen, und zwar gewöhnlich mehr rechts; bei den Amphibien findet man sie bald nahe am Magen linkerseits, bald über, bald zwischen ihm und dem Rückgrat, bald tiefer nach hinten u. s. w. Die Größe der Thiermilzen ist außerordentlich verschieden, und kaum unter ein allgemeines Gesetz zu bringen; dasselbe gilt ungefähr auch von ihrer Gestalt.

§. 268.

Den Menschen, Säugthieren, Vögeln und Amphibien kommt ohne Ausnahme eine Bauchspeicheldrüse zu. Dagegen fehlt sie sehr vielen Fischen und wohl allen wirbellosen Thieren. Unter den Säugthieren liegen bei den Wiederkäuern u. a. der pancreatische und Gallengang einander sehr nahe; bei andern, z. B. Hunden, Katzen, Schweinen, Hasen, mehr von einander entfernt. Vögel und Amphibien haben gewöhnlich 2 — 3 pancreatische Gänge. — Im Ganzen ist es gewiß bemerkenswerth, daß den wirbellosen Thieren Pancreas und Milz zugleich mangeln, und daß ersteres bei, von Vegetabilien lebenden, Säugthieren und Vögeln bedeutend größer ist, als das der fleischfressenden Thiere.

§. 269.

Der menschliche Darmcanal steht in Bezug auf die Länge zwischen dem der Fleisch- und Pflanzenfresser in der Mitte, indem er nämlich nicht so lang, als bei den letztern, und doch länger als bei den erstern ist. Rücksichtlich der Weite ist der dünne Darm bei dem Menschen verhältnißmäßig viel weiter, als bei den Pflanzenfressern; bei den Raubthieren, sowohl Vögeln als Säugthieren, ist oft der

untere Darm weiter, als der obere. Der Blinddarm erreicht bei den Nagern, Wiederkäuern oft eine sehr bedeutende Größe. Auch fehlen, außer den Säugthieren, allen übrigen Thieren die Fortsetzungen des Bauchfells, wodurch der dünne Darm sich hinter oder über dem Netze frei bewegen kann; denn ersterer ist bei allen jenen sehr stark befestigt. Eben so beobachtet man nur bei den Säugthieren eine eigentliche wurmförmige Bewegung. Querfalten zeigen sich nur in dem Darm sehr weniger Thiere; auch findet man bei vielen keine Zotten (Villi), die als solche nur dem Menschen, den mehrsten Säugthieren und vielen Vögeln zukommen.

Im Allgemeinen ist der Darmcanal von seinem ersten Erscheinen bei einigen Infusorien und den Polypen bis zu den Säugthieren hinauf um so verwickelter, zusammengesetzter und ausgebildeter, je mannigfaltiger, künstlicher die Organisation und Kraftäußerung der Thiere erscheint, und in je kürzern Zwischenräumen sie neue Nahrungsmittel aufzunehmen genöthiget sind. Übereinstimmend mit diesem Erfahrungssatze haben auch Thiere, welche sich von Flüssigkeiten nähren, einen einfachern Verdauungsapparat, als solche, die von festen Nahrungsmitteln leben.

§. 270.

Über den eigentlichen Vorgang der Chylification ist bis jetzt Folgendes durch die Erfahrung erwiesen:

Der Magenbrei tritt nach Verhältniß seiner geringern oder größern Cohärenz entweder tropfenweise und schnell, oder in etwas größern Portionen und langsamer in den Zwölffingerdarm, wo sich ihm dann die zufließende Galle und der Bauchspeichel sammt dem Darmsaft und Schleim, und zwar in weit größerer Menge, als dieß außer der Ver-

dauungszeit zu geschehen pflegt, beimischen. Dieser Act wird durch die beständige Bewegung des Darms und die Bauchpresse bedeutend unterstützt. Doch hat sich uns die Natur auch hier geheimnißvoll verschlossen, und wir sind nicht im Stande zu bestimmen, was jeder dieser angeführten Säfte für einen eigenthümlichen Einfluß auf das nicht zu bezweifelnde Resultat — nämlich auf die höhere Verähnlichung und Umwandlung des Speisebreies in eine der thierischen und menschl. Organisation entsprechende Flüssigkeit — habe. Indeß wissen wir wenigstens, daß 1) der Chymus im Dünndarm weit weniger Säure zeige, als der Magenbrei; 2) dessen Geruch ein ganz anderer, mehr animalischer; 3) dessen Cohärenzgrad geringer, und 4) dessen Farbe verschiedentlich geändert werde, so zwar, daß man im Zwölffingerdarm und im Anfange des Leerdarms eine ziemlich gleichmäßige, weißgraue Masse findet, in welcher man tiefer unten gelbe und braune Flocken wahrnimmt, die endlich im letzten Theil des Dünndarms eine weiche, gelbe oder gelblichbraune Kothmasse bilden.

Der wichtigste unter den eben angeführten Säften ist unstreitig die Galle, welche einerseits höchst wahrscheinlich den säuerlichen Magen- und Darmsaft neutralisirt, und andrerseits mittelst ihres bittern harzigen Bestandtheils den Darm zur thätigern Bewegung anreizt, und durch ihre stickstoffigen Bestandtheile: Picromel, Osmazom und Cholsäure, die aufgelösten Nahrungsstoffe verähnlichen hilft. Sie ist es auch insbesondere, welche bei schlechter Beschaffenheit die mannigfaltigsten Verdauungsbeschwerden, Trägheit des Stuhlgangs, oder auch Diarrhöe und Gallenruhr erzeugt.

Die Dauer der Dünndarmverdauung richtet sich wieder nach der Menge und Beschaffenheit der Speisen, nach dem Alter, der Constitution, Lebensart u. s. w. So wer-

den Fleischspeisen schneller assimilirt, als Pflanzenspeisen; jüngere Individuen verdauen schneller, als ältere; arbeitsame Landleute schneller, als Städter und Müßiggänger u. s. w. Im Allgemeinen hat man jedoch die Zeit der ganzen Dünndarmverdauung zwischen 2 — 6 Stunden bestimmt.

Anmerk. Man hat die gewiß höchst wunderbare Wirkung der Assimilation recht treffend mit jener des Samens auf den weiblichen Zeugungsstoff bei der Zeugung, in einer andern Beziehung auch mit der Ansteckung durch Contagien verglichen.

§. 271.

Bald nach dem Eintritt des Speisebreies in den Darm richten sich die Flocken oder Zotten auf und werden strotzend; dadurch senken sie sich tiefer in den Chylus hinein, und erleichtern auf diese Art die Einsaugung desselben durch die Milchgefäße. Etwas ähnliches geschieht auch mit den Falten oder Klappen des Darms, welche dadurch die schnellere Fortbewegung des Speisebreies bedeutend erschweren.

k) Die Dickdarmverdauung.

(Copropoësis.)

§. 272.

Diese ist im Grunde nur eine fortgesetzte Dünndarmverdauung, und hat zum Zweck, daß aus dem im Dickdarm enthaltenen Koth noch, obwohl ungleich wenigere, nahrhafte Stoffe aufgesogen, und der letzte Rückstand als eigentlicher Koth (Faeces, Stercus, Merda, Alvus, Copros) aus dem Körper entfernt werden.

§. 273.

Der in dem letzten Theil des Dünndarms schon gebildete, aber noch breiige, kothartige Überrest überwältigt

dann die Blinddarmsklappe, und geht so in den Dickdarm über, wo er durch die noch immer, obgleich in geringerm Grade Statt findende Aufsaugung der flüssigen Theile immer fester und trockner wird, je näher er dem Mastdarm rückt. Man kann annehmen, daß beim Menschen wohl kein eigentlicher Chylus mehr, sondern nur die noch übrigen einigermaßen nahrhaften Feuchtigkeiten aufgesogen werden. Übrigens verweilt der Koth zu diesem Behufe viel länger im Dickdarm, als früher im Dünndarm. — Hat er sich aber einmal in hinreichender Menge in dem Mastdarm gesammelt, so reizt er dessen Muskeln zur Zusammenziehung, indem er den Mastdarm erweitert. Dieß kündigt sich in der Regel durch ein ganz eigenthümliches, abwärts drängendes Gefühl im Unterleibe an, welches besonders, wenn ihm nicht gleich Folge geleistet wird, etwas schmerzhaft wird, und sich allgemein im Körper verbreitet. Geht auch jetzt die Entleerung noch nicht vor sich, so wiederholt sich nach längern oder kürzern Zeiträumen derselbe Drang, bleibt aber endlich, und zwar zum mannigfaltigen Nachtheil des Menschen, bis auf unbestimmte Zeit ganz aus, und gibt so zur Verstopfung Anlaß. Die Fortschaffung des Kothes im dicken Darm wird durch den häufigen Darmschleim ganz besonders begünstigt. In dieser Hinsicht zeichnet sich vorzüglich der Mastdarm durch die Menge seiner Schleimdrüsen aus. Dieser ist es auch, welcher dem Koth, nachdem er sich hier wie in einem erweiterten Sacke gesammelt hat, seine eigenthümliche Gestalt gibt, indem derselbe durch die Schließmuskeln des Afters geformt wird. Denn nach geschehener Erweiterung des Mastdarms wird der Koth dadurch, daß die Hebmuskeln den Mastdarm aufwärts ziehen, und letzterer sich verengert, mittelst der Bauchpresse gegen die Schließmuskel getrieben, welche endlich überwunden, demselben den Austritt gestat-

ten. — Je flüssiger der Koth, desto mehr reicht die bloße Zusammenziehung des Mastdarms hin, die Ausstoßung zu bewirken; bei großer Trockenheit und Festigkeit des erstern aber wird ein oft wiederholtes Anstrengen (Nixus) oder eine anhaltende Wirkung der Bauchpresse nebst gewaltigem Zurückhalten des Athems erfordert.

§. 275.

Wie oft der gesunde Mensch, und wie viel er an Koth in einer gewissen Zeit ausleeren müsse, läßt sich aus leicht einzusehenden Gründen im Allgemeinen nicht bestimmen. Erfahrungsgemäß wird der feste und harte Koth gerne lang zurückgehalten; Kinder haben häufigeren Stuhlgang, als Erwachsene, eben so verhält es sich bei Pflanzen- und Allesfressern in Bezug auf Fleischfresser; auch ist er häufiger im kältern Klima, als im warmen; endlich hat hierauf die Gewohnheit einen unverkennbar sehr großen Einfluß. Doch dürfte als Regel bei einem Erwachsenen eine Leibesöffnung innerhalb 24 Stunden, und zwar im Gewicht von 4—5 Unzen festgestellt werden.

Auch die Farbe des Koths ist verschieden, und hängt wohl hauptsächlich von den färbenden Bestandtheilen der genossenen Nahrungsmittel, und von der Galle ab. Je länger er aber zurückgehalten wird, desto dunkler ist seine Farbe, die oft selbst ins Schwarze fällt; wogegen der flüssigere Koth meist gelb oder gelblich-braun, bei Kindern aber häufig hellgrün aussieht.

§. 276.

In Bezug auf die Bestandtheile des Koths hat man zuerst wieder auf die Nahrungsmittel Rücksicht zu nehmen; denn im Allgemeinen besteht jeder Koth einerseits aus Über-

resten der Speisen und Getränke, und andrerseits aus einheimischen Säften selbst; der Menschenkoth aber enthält nebst den genannten Speiseresten: Galle, eine schleimige Materie, Eiweißstoff, viel Wasser, eine stinkende, bei der Destillation mit dem Wasser übergehende Substanz, und sehr wenig Salze. Sein Geschmack ist süßlich, der Geruch faulig.

§. 276.

Während der ganzen Dünn- und Dickdarmverdauung entwickeln sich in den Gedärmen Gasarten in verschiedenem Verhältniß, welche theils nach oben als Rülpser, Blähungen (Ructus), theils nach unten als Darmwinde (Flatus) abgehen. Rücksichtlich ihrer Menge gilt wohl im Allgemeinen das Gesetz, daß die gesundesten Menschen am wenigsten Gas erzeugen; wogegen hysterische, hypochondrische und gichtische, oder mit gastrischen Krankheiten behaftete Personen beständig von Blähungen geplagt werden. — Doch hat natürlich auch hierauf die Beschaffenheit der Nahrungsmittel einen mächtigen Einfluß, so daß die sogenannten blähenden Speisen: Hülsenfrüchte, Kohl u. dgl. auch bei dem gesundesten Menschen viel Darmgas hervorbringen. In chemischer Hinsicht fand Chevreul in dem Dünndarmgas eines Hingerichteten, welcher kurz vor seinem Tode Schweizerkäse, Brot und rothen Wein genossen hatte: Kohlensäure, Wasserstoffgas und Stickgas; bei einem andern hingegen fehlte bei gleichen Umständen das Sauerstoffgas ganz. Im Dickdarm fand er dagegen kein Sauerstoffgas, 70,00 kohlensaures Gas, 11,60 reines und gekohltes Wasserstoffgas, und 18,40 Stickgas; bei einem andern im Mastdarm: 42,86 kohl. Gas, 11,18 Kohlenwasserstoffgas, und 45,96 Stickgas, nebst einer Spur von Schwefelwasserstoff-

gas, welches sich übrigens nach dem Genuß von Eiern häufig entwickelt und bei der Annäherung eines Lichtes entzündet. — Überhaupt kann man annehmen, daß die geruchlosen Winde aus kohlensaurem Gas, die stinkenden aber aus solchem und gekohltem Wasserstoffgas bestehen.

§. 277.

Die meisten Säugthiere haben einen und zwar einfachen Blinddarm, der bei manchen, namentlich bei den Pflanzenfressern, von außerordentlicher Größe, und beinahe einem zweiten Magen zu vergleichen ist. Dagegen besitzen die Vögel durchaus sehr große Blinddärme bei einem übrigens sehr kurzen Dickdarm. Manchen Säugethieren, z. B. dem Igel, Waschbären, fehlt die Blinddarmsklappe; andere haben wieder sehr starke Falten und Klappen im Dickdarm, wodurch der Koth in runde Ballen geformt wird. Der wurmförmige Anhang kommt außer dem Menschen nur noch einigen menschenähnlichen Affen zu. Bei den Vögeln, den meisten Amphibien und Fischen haben der Mastdarm, die Harnleiter und Eiergänge eine gemeinschaftliche Mündung, welche man die Kloacke nennt.

Der Koth selbst bietet ebenfalls im Thierreich große Verschiedenheiten dar. Bei Thieren, deren Nahrungsmittel viel Wasser enthalten, ist er mehr flüssig, z. B. beim Rindvieh; bei vorwaltender vegetabilischer Faser in denselben wird der Koth fester, z. B. beim Pferd; Raubthiere leeren wenig, aber sehr stark riechenden Koth aus; Hunde, die viel Knochen, also viel Kalkerde verzehren, haben einen weißen Koth (Album graecum). Die unverdauet abgehenden Samen haben auch ihre Keimkraft nicht verloren. — Der Koth der Vögel enthält, wegen des zufließenden Urins,

viel Harnsäure; dasselbe gilt von dem Koth der meisten Amphibien und Fische. Auch in den Excrementen der Schmetterlinge wurde Harnsäure gefunden; dagegen geht bei den einfachsten Thieren gar kein Koth ab.

Zweites Hauptstück.

Von der Einsaugung.

(Absorptio.)

§. 278.

Wir unterscheiden hier vor Allem die Auffsaugung an der innern Fläche des Darmcanals und die Einsaugung in allen übrigen Theilen des Körpers, namentlich aber in allen größern Höhlen und auf der Haut. — In anderer Beziehung kann man eine Einsaugung der bisher fremd gewesenen, und eine Auffsaugung derjenigen Substanzen aufstellen, die schon zur Materie des Organismus gehört haben.

§. 279.

Die Organe, welche dieses Geschäft über sich haben, sind die Saugadern oder Lymphgefäße, deren Bau mit dem der Blutadern am meisten übereinkommt; und die, als Milchsaft führende, und also dem Darmcanal angehörige vorzugsweise Milchgefäße (Vasa lactea s. chylifera) genannt werden.

§. 280.

Diese Milchgefäße sollen nach den neuern Untersuchungen nicht unmittelbar in der Oberfläche der Gedärme, sondern mit einem Zellgewebe umgeben, beginnen, welches sich in den feinsten Flocken allmählich verliert, und sie gewisser Maßen bildet. — Ferner wird die den ältern Ansichten

entgegengesetzte Meinung, daß nicht aller Chylus und alle Lymphe nur durch den Milchbrustgang dem Blute beigemischt werde, sondern daß sowohl Lymph- als Milchgefäße unmittelbar in Blutgefäße übergehen, heut zu Tage immer allgemeiner. — Die auf die angegebene Art entsprungenen Milchgefäße durchbohren dann die Schleimhaut, laufen zwischen der Muskel- und serösen Haut eine Strecke fort, gelangen dann schon in größern Zweigen zwischen den Blättern des Gekröses durch die zweifache Reihe der Gekrösdrüsen, und endigen sich durch das Lendengeflecht in dem Milchbrustgang.

§. 281.

Wenn man ein Thier einige Stunden, nachdem es Nahrung zu sich genommen hat, tödtet und öffnet, so erblickt man die Milchgefäße und selbst die Gekrösdrüsen bald strotzend, bald auf einmal wieder in einer großen Strecke entleert, die sich jedoch gleich wieder anfüllt.

Außer der Zeit der Verdauung sind die Milchgefäße mit einer eigenthümlichen, der gewöhnlichen Lymphe ähnlichen, Flüssigkeit angefüllt, welche aus den Säften des Darmcanals aufgesogen zu werden scheint.

§. 282.

Der Milchsaft (Chylus) ist von weißer Farbe, fadem, salzigem Geschmack, animalischem Geruch, und gerinnt, außerhalb den Gefäßen, in einen Kuchen, der gleich dem Blutkuchen, in einem, sich immer mehr ansammelnden Serum schwimmt, und ebenfalls aus Kügelchen (die jedoch selbst bei verschiedenen Thieren doch immer rund und etwas größer, als die Blutkügelchen, seyn sollen), und dem Faserstoff besteht. Die Bestandtheile des Serums kommen mit denen des Blutwassers überein; der Cruor besteht aus Ei-

weiß, Gallerte und phosphorsaurem Eisen. — Wurde früher Pflanzen- oder Thierfett genossen, so zeigt sich auf der Oberfläche des Milchsaftes ein feines rahmartiges Häutchen. Übrigens geht der aus thierischer Nahrung entstandene Chylus viel leichter in Fäulniß über, als der nach vegetabilischer Nahrung gesammelte. — Noch ist bemerkenswerth, daß der in den Milchgefäßen enthaltene Chylus eine weißliche, der im Milchbrustgang laufende eine gelbliche, ja sogar etwas röthliche Farbe habe, daß sich überhaupt der Milchsaft an der Luft ebenfalls schwach röthe, und endlich daß er sich um so leichter in seine Bestandtheile trenne, je weiter er in dem Milchbrustgang vorgerückt ist.

§. 283.

In Bezug auf die Menge des innerhalb einer gewissen Zeit geschaffenen Chylus gilt das schon früher über andere Säfte Gesagte um so mehr, da er so schwer zu erhalten ist. Emmert sah aus dem Milchbrustgang eines Pferdes innerhalb einer halben Stunde ein Pfund Milchsaft ausfließen. Beim Menschen dürften also nach einer guten Mahlzeit etwa zwei bis drei Unzen Chylus bereitet werden.

§. 284.

Dem eigentlichen Milchsaft wird in dem Milchbrustgang die aus fast allen Theilen, namentlich an der ganzen Oberfläche, aus allen Höhlen, dem Zellgewebe und dem Parenchym der Organe aufgesogene Lymphe durch die Saugadern beigemischt, und dadurch ohne Zweifel die noch höhere Animalisation des Chylus nicht wenig gefördert. — Die Menge der im ganzen Körper circulirenden Lymphe ist sicher eine sehr große, da die Anzahl der Saugadern jene der Venen weit übertrifft, und sie nie ganz leer angetroffen werden. —

Überhaupt aber ist diese Beimischung der Lymphe für die Umwandlung des Milchsafts in wirkliches Blut von der höchsten Bedeutung.

§. 285.

Über die Art und Weise, wie sowohl der Chylus, als die Lymphe aufgesogen werde, ist ebenfalls häufig gestritten worden, indem man bald bloß eine Haarröhrchenkraft in den mit offenen Mündungen versehenen Gefäßen, bald bloß organische Poren, bald wieder eine rein vitale Kraft dabei als hinreichend wirkend annahm. — Es scheint jedoch am wahrscheinlichsten, daß diese Aufsaugung durch alle drei Hülfsmittel, nämlich durch mit sehr feinen, dem Quecksilber nicht zugängigen Poren versehene Gefäßenden, dann durch eine, der Haarröhrchenkraft ähnliche Saugkraft derselben, und endlich durch den organischen Gegensatz zwischen Flüssigkeit und Gefäß bewerkstelligt werde. — Daß übrigens die Saugadern auf irgend einer Haut oder einem andern Gebilde, mit deutlichen Mündungen ihren Ursprung nehmen, bedarf noch immer einer bestimmten Nachweisung; wahrscheinlicher ist es, daß sie aus Zellstoff zunächst entspringen.

§. 286.

Eine andere, nicht minder wichtige Streitfrage ist die: ob die Saugadern allein einsaugen, oder ob auch die Blutadern, wie schon in den ältern Zeiten geglaubt wurde, diesem Geschäfte vorstünden? Nach den Resultaten der in diesem Bezuge angestellten Versuche scheint man wenigstens gewissen, und namentlich den Lungenvenen die Einsaugungsfähigkeit nicht absprechen zu können, und zwar stützt sich dieser Ausspruch hauptsächlich auf die Thatsache, daß

man eingespritzte Flüssigkeiten weder in der Lymphe, noch im Chylus, wohl aber im Blute wieder zu entdecken im Stande war. — Doch ist man auf der andern Seite gewiß wieder zu weit gegangen, wenn man in dieser Hinsicht die Blutadern höher stellt, als die Saugadern, und diesen nur eine geringe Bedeutung bei dem Aufsaugungsgeschäft zuschreibt. Übrigens herrscht in Bezug auf die von den Saug- und Blutadern aufzusaugenden Stoffe eine nicht unbedeutende Verschiedenheit; so zwar, daß die Erfahrung nachgewiesen hat, daß 1) die Milchgefäße vorzugsweise leicht Chylus, dagegen anderartige, dem Organismus heterogene Säfte ungleich schwerer und langsamer aufsaugen, als dieß wieder der Fall bei den eigentlichen Lymphgefäßen und Blutadern geschieht. 2) Stoffe, namentlich manche Gifte, sobald sie mittelst einer Wunde der Blutmasse beigemischt werden, leichter in die Blut- als Lymphgefäße übertreten, und daher so schnell ihre Wirkungen äußern.

§. 287.

Der in den Saugadern enthaltene Saft wird nun weiter bewegt, theils indem die schon angeführten Kräfte an jedem Puncte des Lymphgefäßes fortwirken, theils durch die fortwährend von hinten nachströmende Flüssigkeit (Vis a tergo), theils durch die Bewegungen benachbarter Organe, namentlich der Muskeln und Schlagadern, theils endlich auf eine negative Weise durch die Wirkung der Klappen.

§. 288.

Schließlich muß ich noch insbesondere auf die wichtige Einsaugung aufmerksam machen, welche an der ganzen Hautoberfläche Statt findet, und deren großen Einfluß auf den ganzen Lebensproceß man vorzüglich in Krankheiten,

namentlich aber durch die Wirkung der verschiedenen Salben, Pflaster, Waschungen, Einreibungen, Bäder, u. d. gl. erkennt. Wirklich ist diese Einsaugung so bedeutend, daß man nicht allein durch Bäder den Durst zu löschen, sondern sogar die, wegen Mangels an Getränk unterdrückte Harnabsonderung wieder in Gang zu bringen vermochte. Falconer fand, daß seine Hand bis an die Handwurzel in einer Viertelstunde bei 112° Fahrht. 98 Gran Feuchtigkeit eingesogen hatte. — Auch pflegt man die Thätigkeit der Haut in dieser Beziehung beim Embryo noch immer nicht allgemein genug zu würdigen. — Übrigens sind es nicht allein tropfbare Flüssigkeiten, sondern auch Gasarten, welche durch die Haut in den Körper gelangen, und in dieser Hinsicht wird späterhin beim Athmen durch die Haut weitläufiger gesprochen werden.

§. 289.

So wie auf alle organischen Processe, so haben auch auf die Einsaugung überhaupt die bekannten individuellen Verhältnisse des Menschen großen Einfluß. So ist sie im jugendlichen Alter weit stärker als in reifern Jahren, und sinkt beim Greise außerordentlich herab; vor dem Essen oder überhaupt nach langer Entbehrung der Speisen, eben so am Morgen in aller Frühe, ferner bei Blutarmuth, großer Magerkeit, u. d. gl. ist sie ebenfalls stärker, als nach der Mahlzeit, bei reichlicher Kost, am Abend, bei Vollblütigkeit und Wohlbeleibtheit. — Endlich ist es auch interessant, zu wissen, daß Schreck und Angst die Thätigkeit der Saugadern bedeutend erhöhen.

§. 290.

Bloß die Wirbelthiere besitzen ein Saugader-

system; doch mangeln den Vögeln (mit Ausnahme einiger Halsdrüsen), Amphibien und Fischen die Saugaderknoten und Gekrösdrüsen, und selbst bei den Säugethieren sind sie in weit geringerer Anzahl vorhanden, als beim Menschen. Insbesondere zeichnet sich das Hundegeschlecht, die Seehunde und Delphinen durch die zu einer Masse vereinigten Gekrösdrüsen aus, welche man das Pancreas Aselli genannt hat. — Dagegen ist die Aufsaugung an der äußern Oberfläche bei den niedern Thieren, den Infusorien, Räderthieren, Polypen, Medusen, Strahlthieren und Würmern, um so auffallender, indem wir sogar bei vielen derselben kein anderes Organ für das Ernährungsgeschäft kennen. Am schönsten läßt sich diese Einsaugung bei den Eingeweidewürmern, z. B. den Kratzern (Echinorhynchis), nachweisen. — Übrigens hat man die Einsaugung von Flüssigkeit auch bei den höhern Thieren mit nackter Haut, und namentlich bei den Schnecken, Fröschen, Kröten, Salamandern und Eidechsen, beobachtet. Bei den Vögeln und Fischen, so wie bei manchen Amphibien, ist wohl kaum an eine Einsaugung durch die Haut zu denken. Dagegen können Schlangen, Eidechsen, u. a. m. im bloßen Wasser lange lebend erhalten werden.

Drittes Hauptstück.

Von der Blutbereitung.

(Sanguificatio s. Haematosis.)

a) Von dem Kreislauf des Blutes.

(Circuitus sanguinis.)

§. 291.

Es wurde schon oben (§. 282) gesagt, daß der Milchsaft um so mehr animalisirt und dem Blute ähnlicher sey,

je weiter er sich in dem Milchbrustgang aufwärts bewegt, je näher er also dem Orte kömmt, wo er wirklich dem Blute beigemischt wird. Dieß geschieht nun hauptsächlich in der linken Schlüsselvene, wo die daselbst befindliche Klappe, Behufs der langsamern und eben deßhalb innigern Mischung, nur ein tropfweises Einfallen des einen Saftes in den andern gestattet, und zugleich den Rücktritt des Chylus und den Ausfluß des Blutes in den Milchbrustgang verhindert. — Die höchste und letzte Assimilation oder die eigentliche Umwandlung des mit der Lymphe gemischten Milchsaftes geschieht aber keineswegs plötzlich, sondern nur nach und nach, indem das venöse Blut den beigemischten Chylus auf dem Wege des oft (80,000 Mal nach Haller) wiederholten Kreislaufes allmählich in seine eigene Natur umwandelt. Diese allmähliche Umwandlung wird auch durch die Beobachtung bestätigt, nach welcher man hauptsächlich einige Stunden nach dem Essen weiße oder weißgelbe Streifen und Flecken in der rothen Blutmasse entdeckt, die man jedoch nicht immer als Zeichen einer schwachen und trägen Blutbereitung, sondern wohl auch als wirkliche Krankheiten des Blutes (denn in der Bleichsucht, dem Scorbut, der Fettsucht, u. a. m. hat man sie auch gefunden) und oft als Folgen von aufgesaugten, eiter- oder milchartigen und fetten Substanzen betrachten muß.

§. 292.

Unter dem Kreislauf des Blutes versteht man die Bewegung des Blutes aus dem Herzen durch die Arterien zu allen Theilen des Körpers, wo ersteres von den Venen aufgenommen und wieder zum Herzen zurückgeführt wird. Im Allgemeinen geht das durch die beiden Hohlvenen in das Herz gebrachte Blut durch die Lungenschlag-

ader in die beiden Lungen, von da durch die vier Lungenblutadern in das linke Herz, aus diesem durch die Verzweigungen der Aorta in alle Theile des Körpers, wo es von den Venen aufgenommen und mittelst der zwei Hohladern wieder dem Herzen zugeführt wird. Insbesondere theilt man aber den Kreislauf in den kleinen oder Lungenkreislauf (Circulus minor s. sanguinis nigri), worunter man die Bewegung des Blutes vom Herzen zu den Lungen und umgekehrt versteht, und in den großen oder Aortenkreislauf (Circulus major s. sanguinis rubri), der zwischen dem linken Herzen und allen übrigen Organen des Körpers vor sich geht.

§. 293.

Wem die Ehre der Erfindung des Kreislaufes gebühre, darüber haben sich die Stimmen der Physiologen noch bis auf die heutige Stunde nicht ganz vereinigen können. Gewiß ist jedoch, daß Hippokrates den Kreislauf nicht, Galen den kleinen Kreislauf zum Theil, Columbus, Peucerus, Servetus und Cäsalpinus ganz, und die beiden letztern gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts selbst den großen Kreislauf kannten, bis endlich zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts Harvey sich das große Verdienst erwarb, die Lehre vom Kreislauf zuerst in einer ausführlichen Schrift öffentlich bekannt zu machen.

§. 294.

Das Blut, welches sich aus allen Theilen des Körpers in den beiden Hohlvenen sammelt, dehnt selbe aus, während die rechte Vorkammer noch zusammengezogen ist. Gleich darauf folgt aber eine Erweiterung, welche den Eintritt des Blutes bis zur völligen Anfüllung der Höhle gestattet.

Ist dieß geschehen, so zieht sich der Hohlvenensack zusammen, und treibt das Blut in die leere rechte Herzkammer hinein. Zu gleicher Zeit müßte aber ein beträchtlicher Theil des Blutes wieder in die Hohlvenen zurück strömen, wenn dieß nicht durch die immer nachfolgenden Blutwellen verhindert würde. Dem ungeachtet dringt aber doch ein kleiner Theil zurück, stoßt mit dem neu ankommenden Blute zusammen, und verursacht so die klopfende, pulsartige Bewegung am Ende der Hohladern. Das in der rechten Herzkammer befindliche Blut reizt selbe jetzt auch zur Zusammenziehung, wodurch dem Blute, da der Rückfluß in den Hohladersack durch dessen dreizipfligen Klappenring gesperrt ist, kein anderer Ausweg, als in die Lungenschlagader übrig bleibt. Jedoch gelangt auch hier wieder immer ein Theil des Blutes in die Vorkammer zurück, da ihre Mündung durch die, zudem in ihren Zipfeln oft durchlöcherte Klappe nicht vollkommen geschlossen wird. Die Lungenschlagader wird dadurch nothwendig etwas ausgedehnt, zieht sich aber, vermög ihrer Elasticität, gleich wieder zusammen, und da zu gleicher Zeit die halbmondförmigen Klappen die Mündung schließen, so muß beim Nachfluß einer neuen Blutwelle die vorige in der Lungenarterie immer weiter, und so bis in die Capillargefäße der Lunge getrieben werden. Aus diesen fließt das Blut dann durch die kleinen Anfänge der Blutadern in die Lungenvenen, und durch diese in die linke Vorkammer des Herzens, nach deren Zusammenziehung es von der linken Kammer aufgenommen, aus dieser in die Aorta getrieben und so in alle Theile des Körpers geführt wird. Übrigens kommt, nebst dem Hohladerblut, auch noch jenes in die rechte Vorkammer, welches zur Ernährung des Herzens gedient hat. Dieß geschieht durch die große Kranzvene, an deren Mündung die Thebesische Klappe den Zurückfluß hindert.

Demjenigen, welcher über die angegebene regressive Bewegung des Blutes in den Venen noch einigen Zweifel hegen möchte, dienen folgende Momente zur Berichtigung und Bekräftigung des Gesagten:

1. Die Stellung und Beschaffenheit der Klappen.
2. Die Anschwellung der unterbundenen Vene auf jener Seite des Bandes, welche dem peripherischen Ende zugekehrt ist; und die vollkommene Entleerung auf der entgegengesetzten Seite.
3. Die Ergebnisse bei in die Venen eingespritzten Stoffen.
4. Die Autopsie selbst bei kaltblütigen Thieren, namentlich an der Harnblase der Frösche.

Aus dieser kurzen Übersicht des Kreislaufs ergibt sich demnach, daß die beiden Hohladern, die beiden Herzkammern und die Lungenvenen zu gleicher Zeit mit Blut angefüllt und ausgedehnt werden, während die Vorkammern und die großen Schlagadern in der Zusammenziehung begriffen sind, und umgekehrt.

§. 295.

Über die Kräfte, durch welche der Kreislauf des Blutes bewerkstelligt wird, hat die Erfahrung Folgendes festgestellt:

1. Die erste und hauptsächlichste Kraft ist die ausgezeichnete Muskelkraft des Herzens, die man einigermaßen mit einem hydraulischen Druckwerk vergleichen kann, ohne jedoch zu vergessen, daß man es hier mit einem lebendigen Organ zu thun habe. — Diese Kraft äußert sich nach dem Schema der Irritabilität überhaupt unter der Form von Zusammenziehung (Systole) und Erweiterung (Diastole), und es gilt auch hier von dem activen Charakter der einen und dem passiven

der andern ganz dasselbe, was früher (§. 172) in diesem Bezug von der Muskelkraft überhaupt aufgestellt wurde.

Die Zusammenziehung der Muskelfasern des Herzens geschieht concentrisch nach allen Richtungen, und zwar in den Vorhöfen hauptsächlich gegen die Kammern hin, und in diesen gegen die Vorhöfe, und somit auch gegen den Ursprung der großen Schlagadern. In jedem Fall geschieht eine Verkürzung des Herzens, dessen kegelförmige Form sich dabei mehr abrundet. Doch zeigt sich alles dieses deutlicher bei den Zusammenziehungen der eigentlichen Kammern, wobei überdieß das Herz mehr aufwärts rückt, und mit seiner Spitze an den Knorpel der fünften bis sechsten Rippe anschlägt; so daß die ganze Masse des Herzens ein Stück von einer Achsendrehung macht. Auf eine ähnliche Art stoßen auch die Vorhöfe, namentlich der hintere, gegen die Rückensäule, und das Ganze wird unter dem Namen des Herzschlags (Pulsatio cordis) verstanden. — Die ungleiche Stärke der beiden Herzkammern entspricht genau der nöthigen Kraft zur Fortbewegung des betreffenden Blutes. Deßhalb ist die rechte Herzkammer, welche bloß dem kleinen Kreislauf dient, viel schwächer, als die linke, auf deren Kraft der große Kreislauf hauptsächlich beruht. — Im Normalstand scheint alles Blut aus den Herzkammern bei ihrer Zusammenziehung in die Schlagadern entleert zu werden.

2. Obschon nicht geläugnet werden kann, daß die angeführte Muskelkraft des Herzens das Blut in die Arterien fortwährend und mit solcher Gewalt treibe, daß dadurch selbst noch seine Fortbewegung in den Blut-

adern hauptsächlich vermittelt werde; so kann man doch das Herz nicht als die einzige hier wirkende Kraft ansehen, sondern muß auch der Elasticität der Schlagadern einigen Einfluß einräumen. Sie sind es nämlich, welche, da sie nicht als starre Schläuche anzusehen sind, durch die einströmende Blutwelle bis auf einen gewissen Grad ausgedehnt werden, und sich sodann vermög ihrer Federkraft wieder auf ihr voriges Volumen zusammenziehen, und auf diese Art die forttreibende Wirkung des nachströmenden Blutes auf die vorangehende Blutwelle etwas erhöhen. Doch würde man sehr irren, wenn man in dieser Erweiterung und Zusammenziehung der Arterien den wesentlichsten, oder gar den einzigen Grund des Pulsschlages (Pulsus arteriarum) suchte, indem das Gefühl, welches letzterer an den Fingerspitzen verursacht, nur auf dem Anschlag der vordringenden Blutwelle beruht; und man wohl die Locomotion der ganzen Arterie, nie aber eine Veränderung ihres Durchmessers mit dem Finger oder Auge wahrnehmen kann. Obschon sich eine durchschnittene, oder der Luft ausgesetzte Arterie eines lebenden Thieres in etwas zusammenzieht (was nach dem Tode nicht geschieht), so ist es doch falsch, wenn man den Schlagadern eine von der Federkraft verschiedene Zusammenziehungskraft zuschreibt, wie wir sie z. B. bei dem Herzen nicht bestreiten können. Denn die eigenthümliche Faserhaut der Arterien scheint ihnen nur dazu gegeben zu seyn, um dem gewaltigen Anstoß des vom Herzen kommenden Blutes um so kräftiger entgegenwirken, und so die Stoßkraft des Herzens auf die Fortbewegung des Blutes in die fernsten Theile durch Beschränkung der zu großen Expansion bedeutend unterstützen zu können.

Die angegebene Bewegung der Schlagadern ist übrigens verschieden nach der Lage und Umgebung der letztern. Liegen sie nämlich bloß in weichen Theilen, so bewegen sie sich gewöhnlich nach außen oder innen; stoßen sie aber auf der einen oder andern Seite an einen harten, nicht nachgiebigen Theil, so geschieht ihre Bewegung nach der entgegengesetzten, im Ganzen also immer nach jener Seite, wo der geringste Widerstand gegeben ist. Übrigens ist die Idee, daß die Schlagadern durch ihren Schlag den Knochen aushöhlten und Furchen in ihm bildeten, an und für sich eben so unrichtig, als jene, nach welcher die verschiedenen Fortsätze der Knochen durch die Wirkung der Muskeln gebildet würden; denn jene Schlagadern sind früher da, als die Knochen, und letztere formen sich nach den erstern.

3. Das eigenthümliche Leben des Blutes äußert sich unter andern auch durch das Bestreben, sich gleich den festen Theilen in den Arterien in expansiver, und in den Venen in contractiver Richtung zu bewegen, jedoch so, daß die expansive Bewegung die vorherrschende bleibt. Dadurch bekommt das Blut die Neigung, sich durch den Körper zu verbreiten, und sich selbst zum Theil unabhängig von der Stoßkraft des Herzens in dem lockern Parenchym des Körpers neue Wege zu bahnen; ohne daß ich jedoch deßhalb den Kreislauf einen siderischen Proceß, und die Umlaufszeit der Blutkügelchen für eben so bestimmt halten möchte, als die des Mondes und der andern Planeten.

4. Die Gefäße selbst scheinen in einem besondern *vitalen* Wechselverhältniß mit dem in denselben *kreisenden* Blute zu stehen, so zwar, daß sie zum Theil *anziehend*

auf letzteres wirken. Dasselbe mag wohl auch von ganzen Organen, wenn sie in erhöhter Thätigkeit begriffen sind, in Bezug auf das Blut gelten.

5. Die angeführte, von der Kraft des Herzens abhängende Locomotion der Schlagadern, welche übrigens mit dem Herz- und Arterienschlag übereinstimmt (isochronisch ist), kann nicht mehr bemerkt werden, sobald der Durchmesser der Arterien $1/6$ einer Linie beträgt, und man ist daher genöthigt, den Haargefäßen die schon berührte Anziehungskraft auf das Blut in einem vorzüglich hohen Grade beizumessen, indem man noch beinahe $1/2$ Stunde in einem vollkommen vom Körper getrennten Gekrösstückchen eine lebhafte Bewegung des Blutes wahrnimmt, die nach und nach schwächer wird, dann in Oscillationen übergeht, und endlich mit dem Leben des Blutes vollkommen aufhört.

6. Wir bedürfen zur Erklärung des Kreislaufs weder der Annahme eines eigenen Systems von besondern, zwischen den Arterien und Venen liegenden sogenannten Haargefäßen (im Bichat'schen Sinne), noch einer parenchymatösen Zwischenmasse. Auch läßt sich weder das eine, noch die andere in der Erfahrung nachweisen; obgleich Niemand das Daseyn von arteriösen und venösen Haargefäßen bestreiten wird.

7. Eben so wenig kann eine normale Bewegung des Blutes außerhalb der Gefäße während des ganzen Lebens zugegeben werden, so sehr übrigens die Ansicht unter dem Microscop dafür spricht, und so wenig ich bezweifle, daß dem Blute, welches bekanntlich vor den Gefäßen im Embryo vorhanden ist, in diesem kurzen Zeitraume eine eigene selbstständige Bewegung zu-

komme. Denn das, was wir unter dem Microscop sehen, beruht zum Theil auf Täuschung, weil die außerordentlich feinen Häute der Capillargefäße vollkommen durchsichtig, und daher für uns eigentlich unsichtbar sind. Von der andern Seite entstehen wohl kurze Zeit nach dem Erscheinen des Blutes im Embryo auch Gefäße, ja ich bin der Meinung, daß das Blut sich nach dem Urgesetze der Schöpfung seinen Weg in dem weichen, gelatinösen Stoffe selbst bahne, und daß sich in diesem Augenblicke auch aus jenem Stoffe die Gefäßwände erzeugen. Wollte man aber auch im weitern Verlaufe des Lebens einen Theil des Blutes gefäßlos kreisen lassen, so scheint mir dieß eine rein unmögliche Sache, da unter solchen Umständen fortwährend Extravasate entstehen, und überhaupt dem Kreislauf in dem Parenchym aller Organe überall mannigfache Hindernisse durch das Blut selbst gesetzt würden.

8. Auch auf die Bewegung des Blutes in den Venen hat das Herz ohne Zweifel einen großen Einfluß, wie dieß der unmittelbare Übergang der Arterien in die Venen ohnehin mit sich bringen muß. Da jedoch in diesen keine pulsirende Bewegung beobachtet wird (mit alleiniger Ausnahme der Hohlvenen bei ihrem Eintritt ins Herz), so leuchtet auch ein, daß das Blut in den Blutadern nicht durch die Kraft des Herzens allein weitergeschafft wird; sondern daß es noch andere Momente geben müsse, welche diese Bewegung vorzüglich unterstützen. Diese sind: 1) Die geringere Elasticität und der kleinere Widerstand, welchen die schlaffer gebauten, und um vieles weitern Venen dem eindringenden Blute entgegensetzen. 2) Die Klappen, durch welche der

Druck der voranfließenden Blutsäule, indem sie gegen ihre Schwere aufsteigen muß, auf die nachfolgende bedeutend vermindert wird. 3) Die Saugkraft der Vorkammern des Herzens. 4) Der Druck anderer in Thätigkeit versetzter Organe, von denen die Venen umgeben sind; so namentlich der durch die verschiedenartigen Bewegungen des Körpers und aller seiner Theile, vorzüglich der Muskeln, und durch das Vibriren der gewöhnlich sehr nahe liegenden Arterien erzeugte Druck. Hieher gehört ferner der Einfluß des Athemholens, vorzüglich der Act des Einathmens. Endlich darf man doch auch

9. die physische Schwerkraft des Blutes bei der Erklärung des Kreislaufs nicht ganz außer Acht lassen, obwohl sie natürlich hier nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen kann. In dieser Beziehung gelten die Gesetze der Hydraulik mehr oder weniger, jedoch dürfen sie nie in dem Grade und der Ausdehnung als gültig angenommen werden, als dieß von den Jatromathematikern ehedem geschah.

§. 296.

Damit das muskulöse Herz sich zusammenziehe und wieder erweitere, bedarf es eines Reizes, und dieser ist ohne Zweifel das Blut. Jedoch wirkt hier das Blut nicht zunächst als Reiz für die Muskelfasern, sondern vielmehr für die in denselben befindlichen Nerven, welche ihrerseits dann erst jene zur Thätigkeit bringen. Daher ist auch der Einfluß des Gehirns und Rückenmarks auf die Bewegung des Herzens sehr groß, obgleich darüber selbst in neuerer Zeit sehr viel gestritten wurde. Am auffallendsten sieht man dieß bei Gemüthsbewegungen und Leidenschaften, wo nach Be-

schaffenheit derselben bald der Nerveneinfluß verstärkt, und dadurch der Kreislauf beschleunigt; bald wieder vermindert oder ganz gehemmt, und dann die Bewegung des Herzens langsamer, oder endlich ganz aufgehoben wird. Auf eine andere Art zeigt sich die Wichtigkeit des Nerveneinflusses auf die Circulation in Lähmungen einzelner Theile durch Krankheiten, oder durch künstlichen Druck, Unterbindung und Durchschneidung der betreffenden Nerven, in welchen Fällen immer die Bewegung des Blutes in diesen Theilen theilweise oder gänzlich, in größerem oder geringerem Grade gehemmt wird. — Wenn übrigens das ganz vom Körper getrennte Herz auf einen angebrachten Reiz sich schnell und kräftig noch durch kurze Zeit zusammenzieht, so muß man dieß nicht der sogenannten Muskelkraft an und für sich, sondern dem Umstande zugleich zuschreiben, daß ja in der Substanz des Herzens, so wie in jedem Muskel zahlreiche Nerven verbreitet sind, und daß sich demnach hier eben so wenig, als bei den übrigen Muskeln eine Oscillation ohne den Gegensatz des Nerven denken lasse. — Endlich muß noch wohl darauf aufmerksam gemacht werden, daß der Nerveneinfluß in den Arterien und Venen eigentlich hauptsächlich auf das Blut selbst gerichtet, und keineswegs von der Art sey, daß er diese Gefäße zu Zusammenziehungen und Ausdehnungen, so wie am Herzen anrege.

§. 298.

Die Schnelligkeit der Bewegung des Blutes ist ebenfalls einerseits nach dem Alter, dem Geschlechte, Temperamente, Klima, der Constitution des Körpers, Lebensweise, der Tags- und Jahrszeit u. dgl.; andererseits selbst in den verschiedenen Organen und den doppelten Gefäßgattungen verschieden. — Auch läuft das Blut in der Nähe des

Herzens schneller, als in entferntern Theilen, und am allerlangsamsten in den Haargefäßen; ferner nimmt die Geschwindigkeit des Blutlaufs in den Venen ebenfalls in dem Maße zu, als sie sich dem Herzen nähern, so zwar, daß in den Hohladern das venöse Blut am schnellsten strömt. — In dieser Hinsicht stimmt also der Blutlauf mit dem hydraulischen Gesetze überein, nach welchem die Geschwindigkeit desselben im umgekehrten Verhältniß mit der Capacität der Gefäße steht, indem die Capacität der Stämme mit der Anzahl ihrer Äste und Verzweigungen, also mit der Entfernung vom Herzen immer mehr zunimmt. — Aus demselben Grunde muß sich auch das Blut in den Venen viermal langsamer bewegen, als in den Arterien; und umgekehrt wenigstens viermal schneller in der Lunge, als in den übrigen Theilen des Körpers, indem aus der Lunge in derselben Zeit eben so viel Blut zum Herzen fließen muß, als aus den übrigen Theilen des Körpers in die rechte Vorkammer gebracht wird. — Übrigens ist es nicht leicht, zu bestimmen, binnen welcher Zeit die gesammte Blutmasse durch das Herz ströme. Nehmen wir aber an, daß die ganze Blutmasse des Körpers 360 Unzen betrage, ferner, daß mit jedem Pulsschlage zwei Unzen Blut aus dem Herzen strömen; so läuft das Blut bei einem Menschen, dessen Puls 70 Mal in der Minute schlägt, 23⅓ Mal in einer Stunde durch das Herz, und also auch durch den ganzen Körper.

b) Vom Herz- und Arterienschlag.

(Pulsus cordis et arteriarum.)

§. 298.

Dieser ist in allen seinen Verhältnissen sehr vielen Veränderungen unterworfen, und diese sind sowohl für den

Physiologen überhaupt, als auch, und insbesondere für den practischen Arzt von der höchsten Wichtigkeit, da sich auf sie die so einflußreiche Lehre vom Pulse (Ars sphygmica) gründet. Zwar hat sich in diese eine nicht unbedeutende Anzahl von Sophismen und Träumereien eingeschlichen, die noch bei den heuttagigen Chinesen bis ans Unglaubliche gränzen; ja man hat sich sogar die undankbare, aber auch ganz unnütze Mühe genommen, die verschiedenen Arten des Pulses figürlich darzustellen. Überdieß gründen sich viele Irrthümer in dieser Lehre auch auf die noch immer nicht gehörig gewürdigte und durchaus falsche Ansicht von der Erweiterung und Zusammenziehung der Arterien, die, wie bereits gesagt, im Grunde nichts anderes als Vibrationen derselben sind.

Am einfachsten und zweckmäßigsten führt man die große Mannigfaltigkeit der Veränderungen des Pulses auf folgende Beziehungen zurück; indem man ihn

1. in Bezug auf seine Stärke,
2. » » » den Raum,
3. » » » die Zeit, und
4. » » » das wechselseitige Verhältniß der einzelnen Pulsschläge unter einander betrachtet.

§. 299.

I. In Bezug auf die Stärke.

1. Stark ist der Puls (Pulsus fortis) bei kraftvoller Zusammenziehung des Herzens, und einem an Cruor und Faserstoff sehr reichhaltigen Blute, das zudem in größerer Menge vorhanden ist. Dieses Verhältniß beurkundet sich durch einen verhältnißmäßig großen Widerstand, den der untersuchende Finger bei dem Streben, die Arterie ganz zusammenzudrücken, findet.

2. Schwach (Pulsus debilis) ist der Puls bei den gerade entgegengesetzten Verhältnissen.
3. Der harte Puls (Pulsus durus) hat viel Ähnlichkeit mit dem starken, indem er sich ebenfalls auf große Thätigkeit des Herzens gründet. Er unterscheidet sich jedoch von jenem dadurch, daß er nebstbei nicht geradezu eine größere Menge und höhere Ausbildung des Blutes, wohl aber irgend ein Hinderniß im Kreislauf voraussetzt. Man erkennt ihn daran, wenn sich die Arterie wie eine gespannte Schnur oder Saite anfühlt. Nur bei krankhaften Verhältnissen, z. B. bei Verknöcherungen, trägt die Arterie selbst den hinreichenden Grund des harten Aderschlags in sich.
4. Dem harten Puls ist der weiche (Pulsus mollis) entgegengesetzt, welcher sich dadurch offenbart, daß die, manchmal selbst große Blutwelle doch nur mit sehr geringer Kraft an den untersuchenden Finger anschlägt, und von demselben leicht durchdrungen oder unterdrückt wird.

§. 300.

II. Rücksichtlich der Verhältnisse zum Raume ist der Puls

1. groß (Pulsus magnus), wenn das Herz eine bedeutende Welle eines gewöhnlich gut gearteten Blutes in die Arterien treibt, so zwar, daß die Arterie unter dem Finger einen größern Raum einzunehmen scheint. Dieser Puls wird
2. zugleich voll (Pulsus plenus), wenn der Kraft des Herzens kein außergewöhnliches Hinderniß im Wege steht, und sich der Puls dadurch dem starken nähert.
3. Klein ist der Puls (Pulsus parvus) und leer

(Pulsus vacuus) unter den entgegengesetzten Verhältnissen.

4. Der zusammengezogene Puls (Pulsus contractus) ist ein kleiner und zugleich harter Puls.

§. 301.

III. In Bezug auf die Zeit ist der Puls

1. häufig (Pulsus frequens), wenn binnen einer bestimmten Zeit mehr Schläge erfolgen, als dieß im normalen Zustande zu geschehen pflegt. Man muß daher letztern vorerst genau kennen, ehe man über die Häufigkeit des Pulses entscheiden will. Zu diesem Ende ist nöthig zu wissen, daß hier dieselben modificirenden Umstände gelten, welche im §. 297 bei der Schnelligkeit der Blutbewegung überhaupt angeführt wurden. So pulsirt die Arterie eines neugebornen Kindes ungefähr 140 Mal in der Minute (vor der Geburt ist der Pulsschlag so häufig, daß er nicht mehr gezählt werden kann); bei einem einjährigen Kinde zählt man in derselben Zeit etwa 120 — 124; bei einem zweijährigen 110; bei einem dreijährigen 100; in den Jahren der Mannbarkeit 90 — 80; im Mannesalter 75 — 70; im sechzigsten Lebensjahre 65 — 60, und im Greisenalter nicht selten nur 50 — 40 Schläge. — Das Weib hat gewöhnlich einen etwas schnellern Puls als der Mann; dasselbe gilt von kleinen Personen und Thieren im Gegensatz zu großen. Im Schlafe nimmt die Zahl der Pulsschläge etwas ab, eben so im Spätherbst und Winter. Aus gleichen Gründen schlägt auch die Arterie in den Tropenländern häufiger, als in den Polargegenden u. s. w.

2. Dem häufigen Puls steht der seltne (Pulsus rarus)

entgegen, welcher übrigens von dem *langsamen* Puls (Pulsus tardus) eben so unterschieden werden muß, wie der häufige Puls vom *schnellen* (Pulsus celer). Denn während im ersten Fall die Anzahl der Schläge innerhalb einer gewissen Zeit berücksichtigt wird, sieht man beim schnellen und langsamen Puls bloß auf die Zeit, die jeder einzelne Schlag einnimmt. Daher ist zwar der häufige Puls immer zugleich auch verhältnißmäßig schnell, der seltene kann es aber auch seyn.

§. 302.

IV. *Vergleicht man die einzelnen Pulsschläge unter einander selbst*, so unterscheidet man

1. Den *gleichen*, oder gleichmäßigen Puls (Pulsus aequalis), wenn ein Schlag mit dem andern, sowohl in Bezug auf seine Stärke, als auch auf seine Raum- und Zeitverhältnisse, vollkommen übereinstimmt.
2. Den *ungleichen* (Pulsus inaequalis), wenn in einem oder dem andern dieser Verhältnisse das Gegentheil Statt findet. Die vorzüglichsten Arten des ungleichen Pulses sind:

a) Der *aussetzende* Puls (Pulsus intermittens), wenn nach einer unbestimmten Anzahl von regelmäßig auf einander folgenden Schlägen einer oder der andere ausbleibt. Dieser Puls beruht entweder in einem Fehler des Herzens, oder eines wichtigen Eingeweides, vorzüglich des Unterleibs. Den alten Leuten kommt er in der Regel zu, und ist dann bloß ein Beweis von zunehmender Schwäche des Herzens.

b) Der *doppeltschlagende* Puls (Pulsus dicrotus), wenn auf zwei, schnell nach einander folgenden, Pulsschlägen plötzlich eine kleine Pause eintritt.

c) der hüpfende Puls (Pulsus caprizans) ist eigentlich ein dicrotus, wobei der zweite Schlag stärker und größer, als der erste ist.

d) der wellenförmige (Pulsus unduosus) ist da, wenn die Schläge an Umfang oder Größe immer zunehmen, wie sie auf einander folgen. Das Gegentheil findet Statt beim

e) mäuseschwanzförmigen (Pulsus miurus).

f) Der zitternde Puls (Pulsus tremulus) besteht in äußerst schwachen, kaum unterscheidbaren und schnell auf einander folgenden Schlägen. Er ist gewöhnlich ein Vorbote des Todes.

N. B. Alle diese einzelnen Arten des ungleichen Pulses lassen sich bloß aus den verschiedenartigen Vibrationen der Arterie, nicht aber aus ihrer freien Zusammenziehungskraft erklären.

§. 303.

Nicht alle Thiere haben besondere Gefäße, und bei vielen findet auch kein Kreislauf des Blutes Statt; sondern der entweder durch eigene Saugwerkzeuge, oder an der ganzen Körperoberfläche aufgesaugte Nahrungsstoff wird durch höchst einfache Gefäße geradezu im Körper verbreitet. Doch enthalten bei weitem die meisten Thiere, und namentlich die Säugthiere, Vögel, Amphibien, Fische, ferner die Weichthiere, Krebse, Spinnen, selbst die Insecten, Ringwürmer, und unter den Strahlthieren die Holothurien, Seeigel und Seesterne besondere Räume, in denen sich das Blut in kreisförmigen Bahnen bewegt. Bei den Säugethieren findet in Bezug auf den Kreislauf und die dazu dienenden Organe wenig Unterschied von den menschlichen. Bei manchen Thieren, z. B. dem Schwein, Rindvieh, Hirsche

u. d. gl. sind in der Gegend der halbmondförmigen Klappen an der Aortamündung die sogenannten Herzknochen, und etwas ähnliche, aber kleinere auch im rechten Herzen. Die Eustachische Klappe wird oft bei den Säugethieren durch einen eigenen Vorsprung zwischen den beiden Hohlvenen (Tuberculum Loweri) ersetzt. So zeigt es sich wenigstens bei vielen Raubthieren aus dem Katzengeschlecht, beim Hunde, dem Bären und mehreren Hausthieren. Bei anderen, bei einigen Affen, der Seeotter u. d. gl., und so auch beim Menschen ist dieser Vorsprung nur sehr unbedeutend, noch andere, wie das Schnabelthier und Meerschwein haben weder die Klappe, noch den Vorsprung. — Bei Pferden, Wiederkäuern, Hunden, Katzen, Schweinen, u. s. w. kommt die linke Drosselschlagader nicht aus der Aorta, sondern so wie die rechte aus der unbenannten Schlagader.

Die Vögel besitzen das musculöseste Herz, und haben statt der häutigen Klappen in der rechten Kammer ein starkes dreieckiges Muskelbündel, durch dessen Zusammenziehung ein zu heftiges Eindringen des Blutes in das rechte Herz bei starken Bewegungen verhindert wird. — Die Kopfschlagadern entspringen hier unmittelbar aus den Unterschlüsselbeinschlagadern.

Bei den Amphibien kommt eine dreifache Bildung des Herzens vor. Entweder ist nur eine Vor- und eine Herzenskammer, wie bei den Batrachiern, oder es sind zwei Kammern, aber nur ein Vorhof, wie bei den Sauriern und Ophidiern; oder endlich es findet sich ein durchaus doppeltes Herz, so aber, daß das linke mit dem rechten durch die durchlöcherte Scheidewand in Verbindung steht: so ist es bei den Cheloniern. Übrigens weicht die Gefäßvertheilung hier noch mehr, als bei den Vögeln von der des Menschen ab.

Das Herz der Fische besteht aus einem Vorhof und einer Kammer, und ersterer ist mit einem sackförmigen Vorsprung (Bulbus) versehen, nimmt das aus dem Körper zurückkehrende Blut auf, übergibt es der Herzenskammer, und aus dieser strömt es in die Kiemen, wird gesäuert, und gelangt endlich in die Kiemenvenen, welche sich am Rückgrat zu einer Art von Aorta verbinden, aus der sodann das Blut in alle Theile des Körpers geführt wird.

Bei den Mollusken trifft man bald ein Herz mit einem, bald mit mehreren Ohren. Bei den Schnecken z. B. findet sich nur ein Ohr; die zwei Hohladern gehen gleichsam als Lungenschlagadern zu den Kiemen oder Lungen, aus welchen das Blut durch einzelne Gefäße in den Vorhof, von da in die Kammer, und aus dieser wieder durch arterielle Gefäße in den ganzen Körper gelangt. — Den Ringwürmern mangelt das Herz, doch haben sie ein Gefäßsystem; dagegen besitzen die Krustenthiere und Arachniden ein Herz mit einer Kammer, einem oder zwei Vorhöfen; und der Blutlauf verhält sich bei ihnen analog dem der Mollusken. Bei den Seesternen, Seeigeln und Holothurien kommt ein Gefäßsystem mit Kreislauf nur noch an dem Nahrungsschlauche und den Eierstöcken vor. Bei den Insecten scheint das sogenannte Rückengefäß die Stelle des Herzens zu vertreten. — Bei den niedrigsten Thieren hört endlich das Gefäßsystem ganz auf; man findet nur bei einigen, z. B. den Medusen, Lucernarien, einigen Eingeweidewürmern feine, von dem Darmcanal oder der Verdauungshöhle ausgehende und in den Körper sich vertheilende Canäle. Dagegen scheint bei den meisten Eingeweidewürmern, so wie bei den Actinien und Polypen, der Nahrungssaft von den Wandungen des Nahrungsschlauches unmittelbar eingesogen zu werden. — Einen Herzbeutel findet man in der Regel

außer beim Menschen, auch bei allen Säugethieren, Vögeln und Amphibien; überdieß, aber nur unbestimmt bei manchen niedern Thieren. — Auch bei den Säugethieren ist im Allgemeinen der Puls um so schneller, je kleiner das Thier ist. Der des Hundes schlägt in der Minute etwa 86 — 100 Mal, der des Pferdes 45 — 56 Mal. — Die Vögel haben den schnellsten Puls, in der Minute von 96 — 200 Schlägen. Viel langsamer ist er bei den Amphibien, etwa von 10 — 70 Schlägen in der Minute. Bei den Fischen schlägt das Herz nur 20 — 30 Mal in derselben Zeit; eben so bei den Schnecken nur 25 — 28 Mal; und beim Blutegel, der so wie die Ringwürmer überhaupt zwar kein Herz, aber ein Blutgefäßsystem besitzt, gar nur 9 — 12 Mal in der Minute. Die Pulsationen des Herzens der Insecten erfolgen mit verschiedener Geschwindigkeit; so schlägt das Rückengefäß bei jungen Raupen schneller als bei ausgewachsenen, nämlich 46 — 48, und hier nur 36 Mal.

Viertes Hauptstück.

Von dem Athemholen.

(Respiratio.)

§. 304.

Unter diesem Namen begreift man jene höchst wichtige Function des Organismus, wodurch dieser mittelst eigener Werkzeuge mit der atmosphärischen Luft in ganz besondere und mannigfaltige Verhältnisse tritt.

§. 305.

Die Integrität des Athemholens setzt demnach einer=

seits eine geeignete Luftart, und anderseits zweckmäßig bestellte Athmungswerkzeuge voraus.

§. 306.

Was die erstere betrifft, so ist die für die höhern Thiere zum Athmen nöthige und passendste Luft die atmosphärische, die unter den verschiedenartigsten Verhältnissen, über dem Meer, wie auf dem Lande, auf großen Höhen, wie in tiefen Thälern, immer aus einem Gemisch von 21 Theilen Sauerstoffgas und 79 Stickstoffgas besteht, und die sich dieses Mischungsverhältniß troz den so auffallenden, und so außerordentlich verschiedenen Veränderungen, welche die unendlich zahlreichen Processe der organischen und unorganischen Natur fortwährend in ihr hervorbringen, auf die bewunderungswürdigste, und bis jezt noch immer nicht hinlänglich erklärte Art, gleichsam wie ein belebter Körper sichert. Indessen sind der atmosphärischen Luft außer den angegebenen Bestandtheilen noch mancherlei fremdartige, z. B. die Ausdünstung anderer Körper, Rauch, Wasser, Staub, Riechstoffe u. d. gl. mechanisch beigemischt; die dann nach Verhältniß ihrer Art und ihrer Menge mehr oder weniger auf den Athmungsproceß einzuwirken im Stande sind Unter die für unser Thema besonders wichtigen Eigenschaften der Luft gehört nebst dieser angegebenen chemischen Mischung ihre große Elasticität, höchste Flüssigkeit, die Abnahme ihrer Dichtheit nach dem Quadrat der Entfernung von der Oberfläche der Erde *), ihr specifisches Gewicht, das sich zum Wasser

*) Hierauf gründen sich die mannigfachen Beschwerden beim Besteigen sehr hoher Berge, als: Druck auf der Brust, erschwertes Athemholen, Kopfschmerz und bedeutende Müdigkeit, Bluten aus den Augen, Lippen und dem Zahnfleisch, Blutbrechen, vermehrter Pulsschlag u. d. gl.

wie 1 : 772 verhält, und ihr großer Druck, der dem einer Quecksilbersäule von 28″ gleich ist, und daher auf die Oberfläche eines erwachsenen Menschen zu 15 Pariser Quadratfuß mit einem Gewicht von 40000 Pfund wirkt. Auch die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft hat großen Einfluß auf das Athmen. Bekanntlich athmet sich die trockene und kühle Luft am leichtesten und angenehmsten; feuchte und warme Luft ist Menschen mit reizbaren Lungen zuträglich; feuchte und kalte Luft aber immer unangenehm.

§. 307.

Man theilt die Respirationsorgane nach Rudolphi zweckmäßig in wesentliche und Hülfsorgane, und zählt zu den erstern den Kehlkopf, die Luftröhre und die Lungen; zu den Hülfsorganen aber die Nase, den Mund, das Brustgewölbe sammt allen auf dasselbe wirkenden Theilen. Die betreffenden Nerven kommen vom fünften Paar, Antlitznerven, Beinerven, von den Rückenmarksnerven, worunter namentlich der Zwerchfellsnerve gehört, und endlich hauptsächlich vom Lungenmagennerven.

§. 308.

Wir unterscheiden beim vollkommenen Athmen der mit wahren Lungen versehenen Geschöpfe zwei Momente, nämlich das Einathmen (Inspiratio) und das Ausathmen (Expiratio).

§. 309.

Bei dem Einathmen erweitert sich die Brust nach vorne, oben und unten, indem sich das Brustbein sammt den Rippen hebt, letztere sich einzeln von einander weiter entfernen, und das Zwerchfell vermög seiner concentrischen

und activen Zusammenziehung gegen die Brusthöhle hinabtritt. Bei dieser Erweiterung vergrößern sich demnach alle Durchmesser der Brusthöhle; und das Ganze wird hauptsächlich durch folgende Kräfte bewirkt:

1. Durch die sogenannten Inspirations-Muskeln, worunter die Zwischenrippenmuskeln, die Aufheber der Rippen, der vordere gesägte und hintere obere gesägte Muskel, der Kopfnicker, der Unterschlüsselbeinmuskel, die Rippenhalter, die eigentlichen zwei Brustmuskeln, der breiteste Rücken- und der absteigende Nackenmuskel sammt dem Zwerchfell gehören. Bei der harmonischen Wirkung dieser Muskeln Behufs der Erweiterung der Brusthöhle muß man die erste Rippe vermög ihrer festen Verbindung mit dem Brust- und Schlüsselbein, und ihrer Befestigung durch die Rippenhalter, als den eigentlichen festen Punct für alle übrigen Rippen ansehen; dagegen ist die Beweglichkeit an der untersten wahren Rippe am größten, und nimmt nach beiden Richtungen, nach oben und unten an den nachfolgenden Rippen ab. — Beim ganz leichten und stillen Einathmen wirken bloß die Zwischenrippenmuskeln, und zwar beim Weibe viel stärker als beim Manne, und die anderen angeführten treten nach und nach mehr und mehr hinzu, je größere Hindernisse sich dem Einathmen entgegensetzen, oder je schneller es von Statten gehen soll.
2. Durch das Einströmen von Luft in die Lungen, das durch die freiwillige Eröffnung der Stimmritze und die Erweiterung der, etwas in die Höhe gehobenen, Luftröhre bei jedem Einathmen möglich, und durch die große Druckkraft der Luft auf unsere Körperoberfläche bedeutend erleichtert wird.

§. 310.

Das *Ausathmen* (Expiratio) folgt sogleich nach geschehener Einathmung, und beruht auf Verengerung der erweiterten Brusthöhle, also auf entgegengesetzten Kräften, nämlich:

1. Auf der Wirkung der *Expirationsmuskeln*, unter welche wir den dreieckigen Brustmuskel, die Bauchmuskeln sammt dem viereckigen Lenden-, dann den längsten Rücken- und Kreuzbeinlenden-, und den hintern untern gesägten Muskel zählen.
2. Auf dem freiwilligen Herabsinken des Brustkastens vermög seiner eigenen Schwere, nachdem die Wirkung der Inspirationsmuskeln aufgehört hat.
3. Auf der Elasticität der Rippenknorpel, vermög welcher sie nach vorhergegangener Anspannung in ihre alte Lage wieder zurückspringen; endlich
4. auf der Zusammenziehung der Lungenmuskeln, namentlich der Querfasern in den Bronchialästen, wodurch die Luft ebenfalls aus den Lungen getrieben wird.

§. 311.

Man muß das *ruhige* Athmen von dem *schnellen*, das *gewöhnliche* von dem *tiefen*, und alle diese wieder von dem *gewaltsamen* unterscheiden; denn während man bei dem allerleisesten Athmen kaum das Zwerchfell in Thätigkeit sieht, werden bei dem tiefen schon auch die Respirationsmuskeln mehr oder weniger zu Hülfe gezogen, und das sehr gezwungene und gewaltsame Athmen nimmt sogar die Muskeln der Nase, der obern Extremitäten, des Halses u. s. w. in Anspruch.

§. 312.

Aus dem Gesagten leuchtet zugleich bei näherer Über-

legung von selbst ein, daß das Athmen bald eine willkürliche bald eine unwillkürliche Handlung sey. Im Allgemeinen muß bestimmt zugegeben werden, daß das normale, gesundheitsgemäße Athmen größtentheils ohne den Einfluß unsres Willens vor sich gehe. Dagegen hängt es bloß von diesem letztern ab, es auf mannigfaltige Art zu verändern. So können Taucher wohl über eine Minute lang den Athem an sich halten, und so unter Wasser bleiben. Ob übrigens ein Mensch im Stande sey, sich durch gewaltsame Aufhebung des Athemholens zu tödten, möchte ich, trotz dem, was von den Negersclaven erzählt wird, dennoch sehr bezweifeln.

§. 313.

Die Menge der atmosphärischen Luft, welche der Mensch bei jedem Athemzug ein- und ausathmet, ist im Allgemeinen schwer anzugeben, da sie sich wieder nach den Individualitäts-Verhältnissen richtet. Ursprüngliche Kleinheit oder Krankheitszustände der Lunge haben ebenfalls natürlich hierauf einen großen Einfluß u. s. w. Doch hat Goodwyn durch Versuche in den Lungen natürlichen Todes Verstorbener das Mittelmaß von 123 Kubikzoll Luft festgesetzt. Nach Andern enthält die Lunge eines Erwachsenen beim stärksten Einathmen 214, beim gewöhnlichen 120, beim gewöhnlichen Ausathmen 106, und beim möglichst starken Ausathmen 85 Kubikzoll Luft. — Nach den neuesten Versuchen des Dr. Herbst athmeten erwachsene gesunde Männer von gewöhnlichem Körperbau, bei einzelnen ruhigen Athemzügen 20 — 25 Kubikzoll; Personen aber, welche von kleinerem Wuchse waren nur 16 — 18 Zoll Luft ein und aus. Auch fand er, daß nach der stärksten Expiration noch etwa 41 Kubikzoll Luft in den Lungen sich finde; die Capa-

cität der letztern daher 220 — 260 — 280 Kubikzoll beträgt. Wenn aber der Mensch in einer Minute 16 Mal athmet, und bei jedem Athemzug 18 Kubikzoll Luft in die Lungen eindringen; so werden in 24 Stunden 414,730 Kubikzoll atmosphärische Luft ein= und ausgeathmet. Die nach jedem Ausathmen noch zurückbleibende Luft dehnt die Luftzellen aus, und hat so die Basis zur hydrostatischen Lungenprobe gegeben.

§. 314.

Das erste Zeichen, mit dem der lebende Mensch auf die Welt tritt, ist ein Geschrei, und der erste Athemzug ein Einathmen. Umsonst hat man sich vielfach über die Ursache gestritten, welche das Kind nöthige, Athem zu holen; indem man eben so gut fragen könnte: warum das Kind einen Trieb, Nahrung zu sich zu nehmen, äußere, oder warum das Blut im Körper circulire? Auf alle diese und ähnliche andere Fragen gibt es nur eine Antwort, nämlich: weil es die Eigenthümlichkeit des individuellen Lebensprocesses so und nicht anders mit sich bringt. Denn der thierische und menschliche Organismus bedarf nothwendig eines gut gearteten Blutes zu seiner Erhaltung; und dieses einer stets wiederkehrenden Belebung durch den Sauerstoff. Im Mutterleibe geht diese Belebung mittelst des Mutterkuchens vor sich; bei völliger Reife des Kindes aber übernimmt dieses Geschäft die Lunge; es beginnt ein neuer Kreislauf, der mit dem Athmen in der innigsten Verbindung steht. — Die sonst wohl angegebenen Ursachen des ersten Athmens, als: der Reiz der eindringenden Luft, des in die Lungen fließenden Blutes, die Gewohnheit, etwas durch den Mund zu verschlingen u. d. gl. sind daher nur als Nebensachen zu betrachten.

§. 315.

Die Veränderungen, welche die Lungen während des Einathmens erleiden, bestehen darin, daß

1. ihr ganzer Rauminhalt größer wird, indem sich die Lungenzellen erweitern. Dieß bemerkt man auffallend mehr nach vorne und abwärts, weniger am hintern und obern Theil der Lunge, was, beiläufig gesagt, einen wichtigen Grund dafür abzugeben scheint, daß gerade dort die Entzündungen, Verwachsungen, Eiterungen u. d. gl. angetroffen werden;
2. die an den Wänden der Lungenzellchen vertheilten Capillargefäße ihren schlangenförmigen Lauf in einen mehr geradlinigen verändern, oder sich dadurch mehr von einander entfernen. Auf diese Art wird es dann möglich, daß nicht allein eine größere Menge Blutes in diesen Gefäßen aufgenommen und mit der Luft in Berührung gesetzt, sondern daß auch der Kreislauf des Blutes in denselben erleichtert und beschleunigt werde; wie dieß sogleich im Pulse (der bei tiefem und langsamen Einathmen anfangs etwas schneller, nachher aber langsamer und voller schlägt), und aus dem schnellern Strömen des Bluts aus Lungenwunden während des Einathmens zu ersehen ist.

§. 316.

Daß beim Ausathmen gerade die entgegengesetzten Verhältnisse eintreten, braucht wohl nicht näher erörtert zu werden.

Anmerk. Da die Lunge alles Blut aus beiden Hohladern und noch aus den Bronchialgefäßen aufnimmt, so folgt von selbst, daß kein Organ im Verhältniß zu seinem Umfange so viele

Blutgefäße besitze, als gerade die Lungen. Wirklich nimmt auch die innere Oberfläche aller Bronchialverzweigungen einen größern Raum, als die ganze Oberfläche unsers Körpers ein, und da diese Verzweigungen überall mit Gefäßnetzen umgeben sind, so läßt sich dadurch einigermaßen auf die außerordentliche Menge der Lungenblutgefäße schließen.

§. 317.

Aber auch die eingeathmete Luft selbst erleidet mannigfaltige Veränderungen, welche erst durch die neuern Chemiker, namentlich Scheele, Priestley, Lavoisier, Davy u. a. m. bekannt worden sind.

1. Die eingeathmete Luft wird wärmer, dieß beweist, eine Vergleichung derselben mit der, welche ausgeathmet wird. Ihre Temperatur erreicht beinahe den Grad des im Körper kreisenden Blutes.
2. Sie wird mit Wasserdämpfen geschwängert, welche als sogenannte Lungenausdünstung aus den Capillargefäßen der Schleimhaut abgesondert werden, und nach Sanctorius in 24 Stunden ein halbes Pfund, nach Hales 20 Unzen, nach Menzies nur 6, und nach Albernethy 9 Unzen betragen sollen.
3. Sie verliert an Volumen, d. h. es wird stets weniger Luft ausgeathmet, als früher eingeathmet wurde. Nach den Versuchen von Davy beträgt dieser Verlust bei einer Luft, die nur einmal eingeathmet wurde, ungefähr nur den 80sten Theil, bei öfterem Athmen aber den 18ten Theil ihrer Masse.
4. Die wichtigsten Veränderungen beziehen sich aber auf ihren chemischen Gehalt, und zwar verliert
   a) die eingeathmete Luft einen Theil ihres

Sauerstoffs in der Lunge. Die Menge dieses Verlustes ist bei den verschiedenen Thieren verschieden, und zwar bei warmblütigen bestimmt größer, als bei kaltblütigen. Deßhalb sterben auch Vögel unter der Luftpumpe viel früher, als Amphibien; die Insecten und Würmer sollen sogar den letzten Rest des Sauerstoffs der Luft verzehren. Beim Menschen hat man nach Lavoisier und Seguin das mittlere Verhältniß des verzehrten Oxygens innerhalb einer Stunde auf 1 Kubikzoll angegeben, was binnen 24 Stunden 2 Pfund, 1 Unze und 1 Drachme betragen würde. Doch ist hier zu bemerken, daß nach den neuesten Versuchen von Edwards und Collard das in der Lunge absorbirte Sauerstoffgas nicht in Natur im Blute circulire, sondern sich mit letzterem sogleich in der Lunge identificire, verbinde.

b) Die ausgeathmete Luft ist reicher an Kohlensäure, als die eingeathmete, ist daher auch schwerer als diese, und trübt das Kalkwasser. Doch wird nicht aller eingesogene Sauerstoff zur Bildung des kohlensauren Gases verwandt, sondern ein Theil davon ganz gewiß als Nahrungsstoff aufgenommen. — Nach Depretz's zahlreichen Versuchen trägt nur ein Theil des verlornen Sauerstoffs zur Erzeugung der Kohlensäure bei, und ein andrer geht an das Blut, um sich wieder zum Theil mit Hydrogen zu verbinden, und unter der Form von Wasserdämpfen mit der ausgeathmeten Luft davon zu gehen. Nach Edwards und Collard aber ist das Ausathmen von Kohlensäure eine, von der Absorption des Sauerstoffs ganz unabhängige Sache, indem nach der Meinung dieser Naturforscher die Kohlensäure aus dem Blute, der Quelle

aller Absonderungen herrühre, mithin ein Product der assimilirenden Zersetzung sey, welches in die Capillargefäße ab-, und von der Lunge ausgesondert werde.

c) Dagegen wird nach den neuesten chemischen Versuchen bei dem Ausathmen mehr Stickstoff ausgehaucht, als in der eingeathmeten Luft enthalten war, und dieser Stickstoff scheint ebenfalls eine Absonderung aus dem Blute selbst zu seyn, welche augenblicklich in der Lunge bewirkt wird.

Aus allem diesem folgt, daß die chemische Theorie von Lavoisier über die Respiration als unhaltbar zu verwerfen sey.

§. 318.

Obgleich die atmosphärische Luft diejenige Gasart ist, welche vorzüglich und am besten zur Unterhaltung des Athmungsprozesses taugt, so sind doch nicht alle übrigen Gasarten als geradezu untauglich, oder gar als schädlich zu betrachten. So ist z. B. das Sauerstoffgas wohl athembar, aber es beschleunigt den Lebensproceß zu sehr, macht häufigeres und schnelleres Athmen, erzeugt einen hohen Grad von Wärme, beschleunigt den Puls, erregt stärkere Hautausdünstung und Durst, erhöht selbst die Geistesthätigkeit, und ist am Ende wohl im Stande, selbst Entzündung hervor zu rufen. Eben so kann, nach Davy's Versuchen, das oxydirte Stickgas nicht allein einige Zeit lang geathmet werden, sondern hat auch eine sonderbare berauschende Kraft. Dagegen ist das Stickgas nur auf sehr kurze Zeit athembar, und bewirkt in großer Menge, oder lang fort eingeathmet, eben so wie das Wasserstoffgas Scheintod; aber noch schneller tödtet das reine kohlensaure Gas, indem es schon in ein paar Minuten Asphyxie

erzeugt. Geradezu schädlich und zerstörend wirken die übrigen Gasarten: das Salpetergas, salzsaure, Schwefelwasserstoffgas u. a. m., obgleich einige, wie z. B. das salpetersaure Gas und die Chlorine, in gewissem Verhältnisse mit der atmosphärischen Luft gemischt, nicht erstickend wirken.

§. 319.

Von der größten Wichtigkeit ist ferner die Veränderung, welche das Blut durch den Einfluß der atmosphärischen Luft in den Lungen erleidet, und welche hauptsächlich darin besteht, daß das venöse Blut in arteriöses umgewandelt wird. Dieß beweiset einerseits die lebhaftere Röthe, andrerseits die stärkere Gerinnbarkeit und größere Menge des Faserstoffs, und endlich das geringere Verhältniß der phlogistischen Bestandtheile in demjenigen Blute, welches durch die Lungenvenen zum linken Herzen gebracht wird, wenn man es mit dem Blute der Hohladern vergleicht. Diese höchst wichtige Umwandlung des Blutes, wodurch es den höchsten Grad seiner Ausbildung erlangt, wird durch folgende Momente bedingt:

1. Das venöse Blut, welches durch die letzten Endigungen der Lungenschlagader an die feinen Wände der Lungenzellchen gelangt, kommt mit der in diesen letztern enthaltenen atmosphärischen Luft in eine mittelbare Berührung, und entzieht ihr, wie wir gesehen haben, einen Theil ihres Sauerstoffs.
2. Dagegen gibt jenes venöse Blut einen Theil seines Kohlenstoffs an die atmosphärische Luft ab, welcher sich seinerseits mit der zweiten Hälfte des (§. 317) in Verlust gerathenen Sauerstoffs verbindet, und das in der ausgeathmeten Luft enthaltene kohlensaure Gas erzeugt.

3. Etwas ähnliches geschieht mit dem, in dem venösen Blut vorherrschenden Wasserstoff, der in Form der wässerigen Dünste in der ausgeathmeten Luft abgegeben wird.
4. Die höhere Röthe des solchergestalt umgewandelten Blutes beruhet einerseits gerade auf dieser Austauschung der chemischen Bestandtheile, nämlich des Kohlen- und Wasserstoffs gegen den Sauerstoff; andrerseits aber auch auf dem in dem Blute enthaltenen Eisen, dessen Entstehung uns freilich noch immer räthselhaft bleibt.

Aus allem diesem ergibt sich also klar und unwidersprechlich, daß der Athmungsproceß beim Menschen in chemischer Beziehung eben sowohl ein positiver Oxydations-, als auch ein Dephlogistisationsproceß zu nennen sey.

§. 320.

Daß das Athmen mit dem Kreislauf des Blutes in der engsten Beziehung stehen müsse, leuchtet wohl von selbst ein, wenn man das Voranstehende gehörig erwägt. In mechanischer Beziehung erleichtert das Athmen den Durchgang des Bluts durch die Lungen sehr bedeutend (§. 315), wie dieß insbesondere der Hook'sche Versuch (wobei nach Eröffnung der Brust- und Bauchhöhle durch das bloße Lufteinblasen die Bewegung des Herzens wieder erregt, und noch durch eine ganze Stunde erhalten wurde) beweist. Daher entstehen so bedeutende Beklemmungen und Beängstigungen, sobald die Lungen im höhern Grade erkrankt sind, und daher wird bei verschnellertem Athmen auch der Puls häufiger, so wie überhaupt Lungen und Herz in allen ihren vitalen Äußerungen in enger Verbindung stehen. Von nicht minderer Bedeutung ist aber auch die dynamische Wirkung, welche das in den Lungen gesäuerte Blut auf den ganzen Kreislauf und alle seine Folgen ausübt. Denn so

wie dieses Blut viel reizender auf das Herz und Gefäßsystem einwirkt, und dadurch wieder die Bewegungen beider bethätigt; eben so wirkt es ja auch im höchsten Sinne belebend auf alle Organe des Körpers ein, und daher muß das Herz, und nach ihm ein Organ nach dem andern sterben, sobald die Thätigkeit der Lungen in hohem Grade beschränkt oder ganz aufgehoben ist, wenn man auch von dem Einfluß des Gehirns und Nervensystems einigermaßen absehen wollte.

Aus gleichen Gründen, und weil das Blut der eigentliche Lebenssaft für alle Organe ist, muß auch der Athmungsproceß auf alle übrigen untergeordneten organischen Thätigkeiten des menschlichen Körpers einen unverkennbar großen Einfluß äußern. Um hier nur auf einige derselben hinzuweisen, mache ich bloß auf die nahe Beziehung aufmerksam, in welcher das Athmen mit der Muskel- und Nervenkraft steht, da, wie uns die tägliche Erfahrung zeigt, beide um so höher entwickelt erscheinen, je vollkommner der Athmungsproceß von Statten geht.

§. 321.

Indem zwischen dem Ein- und Ausathmen, oder selbst auch zwischen den zum Athmen dienenden, und den andern Organen des Körpers ein Mißverhältniß entsteht, wird das Athmen selbst verschiedentlich modificirt, und es bilden sich dann folgende Arten:

1. Das Anstrengen (Nixus) besteht in einem tiefen Einathmen, worauf sich die Stimmritze schließt, die Luft also in den Lungen zurückgehalten wird, und die Bauchmuskeln sich zusammenziehen. Geschieht es, um dem Körper überhaupt mehr Festigkeit zu geben, wie z. B. beim Ringen, Anstemmen, Heben großer Lasten

u. s. w., so kommen zugleich die Muskeln des Stammes mehr oder weniger in Wirkung; ist der Zweck des Anstrengens aber irgend eine Ausleerung des Unterleibs, z. B. beim Erbrechen, Stuhlgang, dem Harnen und der Geburt, so wirkt hauptsächlich das Zwerchfell mit den Bauchmuskeln, und man nennt das Ganze die Bauchpresse (Prelum abdominis). Übrigens ist leicht einzusehen, daß dadurch in jedem Fall der Durchgang des Blutes durch die Lungen, und daher auch der Kreislauf überhaupt bedeutend gehemmt werde.

2. Das Keuchen (Anhelitus) und Ächzen (Gemitus) ist ein geschwindes, mühsames Athmen mit kurzen, klagenden Tönen, und meist mit Schmerz und Beängstigung verbunden. Es wird entweder durch organische Fehler, welche den Kreislauf des Bluts in den Lungen bedeutend hindern, oder überhaupt durch große Beschleunigung desselben bedingt.

3. Das Seufzen (Suspirium) besteht in einem langsamen, tiefen Ein- und Ausathmen, welch' letzteres doch etwas kürzer als das Einathmen, und zitternd ist. Wir seufzen gewöhnlich, wenn das Blut durch irgend eine Ursache zu lange in den Lungen verweilt, und wir im Herzen ein gewisses Gefühl von Bangigkeit wahrnehmen, wie dieß der Fall fast bei allen niederdrückenden Gemüthsbewegungen, ferner bei Ermüdung, nach Ohnmachten, bei Krämpfen, beim Asthma u. dgl. ist.

4. Das Schnuffeln oder Schnobern charakterisirt sich durch öfteres, nach einander folgendes, kurzes Einathmen durch die Nase, wobei die Nasenflügel erzittern, und ein schwacher Schall hervorgebracht wird. Der Zweck desselben ist Verstärkung des Geruches.

5. Das Schluchzen (Singultus) wird durch ein krampf-

haftes, mit einem schnellen Einathmen verbundenes Zusammenziehen des Zwerchfells erzeugt, wobei die an die geschlossene Stimmritze stoßende Luft den eigenthümlichen, schluchzenden Ton verursacht. — Es können ihm verschiedene Ursachen, als z. B. mannigfache Reize des Zwerchfells, zu schnelles Verschlingen der Speisen, Erkältung des Magens, Saburralstoffe, Entzündung und Brand des Darmcanals, starkes Erbrechen, Nierensteine u. dgl. zu Grunde liegen. Sehr oft ist es auch ein bloßes Symptom der Hypochondrie, Hysterie, vieler Fieber und bei Sterbenden, auch folgt es nicht selten auf das Lachen und Weinen. — Manchmal kann man sich davon durch einen Schluck Wasser oder einen etwas festern Bissen, oder auch durch Rück- und Seitwärtsbeugung des Kopfes befreien.

6 Bei dem Weinen (Fletus) geschieht zuerst ein starkes Einathmen, dann folgt ein langsames, abgebrochenes Ausathmen mit einem kläglichen Tone, und nachdem beide öfters mit einander abgewechselt haben, wird das Ganze nach einer kleinen Ruhe zuletzt noch mit einem tiefen Einathmen beschlossen. Dabei werden aber auch die Gesichtszüge, und zwar auf eine gewöhnlich entstellende Art verzogen, das Gesicht wird roth, und die Augen thränen. Das Weinen ereignet sich vorzüglich bei Kindern, Weibern und schwachen Männern, als ein Zeichen von körperlichem oder geistigem Schmerz. Oft ist es bloß sympathisch, und wird bei sonst nicht dazu geneigten Männern manchmal durch rührende, schöne und edle Handlungen besonders leicht erregt.

7. Das Lachen (Risus) unterscheidet sich von dem Weinen bloß dadurch, daß das kurze Ein- und Ausathmen mit stärker schallenden und fröhlichen Tönen verbunden,

und daß dabei das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in eine gleichsam schwingende, beinahe convulsivische Bewegung versetzt werden, die Gesichtszüge aber Heiterkeit der Seele verkünden, und endlich dadurch, daß es als der Ausdruck angenehmer Vorstellungen angesehen werden muß. Es wird durch das sogenannte Lächerliche erregt, ist meistens unwillkürlich, geht in hohem Grade leicht in Krampf über, ist oft auch ein Symptom der Hysterie und Hypochondrie, und besonders aber gewisser Krankheiten. Auch durch Kitzeln wird es hervorgebracht, kann aber in diesem Fall gefährlich werden, indem durch das zu sehr beschleunigte Athmen oft leicht Erstickung erfolgt. Nicht selten wirkt es auch ansteckend, wie das Gähnen. Übrigens muß das volle Lachen von dem Lächeln (Subrisus) unterschieden werden.

8. Das Niesen (Sternutatio) ist ein heftiges, meist schallendes Ausathmen durch die Nase bei geschlossenem Munde nach einem tiefen Einathmen. Die Ursache desselben ist entweder ein idiopathischer oder sympathischer Reiz in der Nasenschleimhaut. So kommt es oft vom Anblick der Sonne, von Reizen im Unterleibe, Saburralstoffen, Würmern, Entzündung der Gedärme, unterdrückter monatlicher Reinigung, ja selbst vom Hunger u. dgl. Es ist übrigens nicht ganz unwillkürlich, wie man dieß an der, durch Erziehung leicht gewordenen, Befolgung der eben so einfältigen, als schädlichen Mode sieht, nach welcher man in den höhern Gesellschaftszirkeln eben so wenig stark und aus vollem Herzen lachen, als laut niesen soll. — In mäßigem Grade wirkt das Niesen erheiternd und belebend auf den Körper, und namentlich bethätigend auf den Kreis-

lauf; zu anhaltend aber kann es leicht schaden, und zu Brüchen, Vorfällen, Blutungen, frühzeitigen Geburten, und selbst zum Tode Veranlassung geben.

9. Das Räuspern (Excreatio) geschieht, um durch ein starkes, schallendes Ausathmen das an der Zungenwurzel, dem Gaumensegel, oder selbst in der Kehlkopfshöhle lästige Gefühl (gewöhnlich durch angehäuften Schleim u. dgl. hervorgebracht) zu entfernen. Oft ist es ein Gewohnheitsfehler.

10. Das Schnäutzen (Emunctio) ist ganz willkürlich, und besteht in einem gewaltigen und schallenden Austreiben der Luft durch die Nase nach vorhergegangenem starkem Einathmen und bei ganz geschlossenem Munde. Es dient zur Entfernung des Nasenschleims. Wird dagegen die Luft gewaltsam in entgegengesetzter Richtung eingezogen, so wird dadurch der lästige Schleim aus dem hintern Theil der Nasenhöhle und vom Gaumensegel losgemacht, kommt in den Rachen, und wird jetzt mittelst des Räusperns durch den Mund ausgeworfen.

11. Bei dem Husten (Tussis) wechselt starkes und schallendes Ein- und Ausathmen mit einander ab, um einen in den Lungen, der Luftröhre oder dem Kehlkopfe haftenden Reiz, z. B. Schleim, Eiter, Blut, Lymphe, fremdartige Körper u. dgl. zu entfernen. Ist dieß Bestreben fruchtlos, so ist der Husten trocken, oder sympathisch, z. B. im Unterleibe, im Herzen, oder durch Hautreize erregt. — Da der Husten der Willkür unterworfen ist, so kann man zwar husten, wenn man will; aber im Gegentheil ist man sehr oft nicht im Stande, einen starken Husten ganz zu unterdrücken. —

Das Nützliche und Schädliche des Hustens leuchtet von selbst ein.

12. Das Gähnen (Oscitatio) ist ein starkes und langsames Ein- und Ausathmen, wobei der Mund stark und lange offen erhalten, und Kehlkopf, Brust und Lungen erweitert werden. Es entsteht entweder aus Müdigkeit, Schläfrigkeit, oder aus Langeweile. Daher ist es ein Symptom des starken Hungers oder des herannahenden Schlafes, und gewöhnlich mit Ausstrecken der Glieder (Pandiculatio artuum) vergesellschaftet. Auch wirkt es erfahrungsgemäß in hohem Grade ansteckend, daher: »Oscitante uno, oscitat et alter«, und kann selbst durch langweiliges Gespräch und Reden über das Gähnen hervorgebracht werden. Übrigens befördert es den Kreislauf des Blutes in den Lungen und wohl auch in den Gliedern, und wirkt somit wohlthätig. In manchen Nervenkrankheiten, namentlich der Hysterie, wird es ebenfalls häufig beobachtet.

13. In Bezug auf das Saugen (Suctus) ist zu bemerken, daß es immer das Luftleermachen der Mundhöhle erfordert, welches geschieht, indem der Athem ganz angehalten, der Mund geschlossen, und der Raum der Mundhöhle durch Zurückziehen der Zunge und Herabsteigen des Bodens (der Mundhöhle) erweitert wird. Dadurch muß jetzt das Einzusaugende durch den Druck der Luft von außen in die gewissermaßen luftleere Mundhöhle gelangen. Mit dem Saugen ist das Schlürfen (Sorbitio) verwandt, wobei wir die untere Lippe an das Gefäß, die Oberlippe aber nahe an die Flüssigkeit bringen, und nur die Luft durch den Mund einathmen, welche einen Theil der Flüssigkeit unter eigen-

thümlichem Geräusch mit sich nimmt. — Ein ähnlicher Vorgang ist auch beim Trinken, nur daß hier die Flüssigkeit schneller in den Mund fließt. — Eine andere Abart des Saugens ist das Küssen (Osculatio), wobei jedoch der Mund plötzlich von dem zu küssenden Gegenstande abgezogen, und dadurch der schnell eindringenden Luft Raum gegeben wird. Je stärker also früher der Mund auf dem Gegenstand befestigt war, und je schneller er davon entfernt wird, desto stärker und schallender ist der Kuß. Übrigens wird dazu immer einige Übung, ja man könnte fast sagen, Geschicklichkeit erfordert; denn man trifft in der Welt nicht wenig Menschen, sogar unter dem zweiten Geschlechte an, die durchaus nicht zu küssen verstehen, weil sie dabei ihren Mund nur dem Munde des Andern nähern.

14. Das Hauchen, Blasen und Pfeifen sind sämmtlich Modificationen des Ausathmens, die sich einerseits durch größeres oder geringeres Öffnen des Mundes, andrerseits aber durch schwächeres oder stärkeres Austreiben der Luft von einander unterscheiden.

§. 322.

Auch das Athmen bietet bei den Thieren große Verschiedenheiten dar. So finden wir nur noch bei den Amphibien wahre Lungen, ja selbst diese athmen vor ihrer Metamorphose durch Kiemen. Die Säugthiere kommen in Bezug auf das Athmen größtentheils mit dem Menschen überein, doch verknöchern bei manchen derselben die Rippenknorpel sehr früh, wodurch sie sich an die Vögel anschließen. — Letztere zeichnen sich aber vor allen Thieren durch die Vollkommenheit ihres Respirationsprocesses aus. Namentlich ist schon der Bau und die Vertheilung ihrer

Lungen ganz eigenthümlich. Letztere sind nämlich fest an die Brusthöhle geheftet, und bilden Vertiefungen, zwischen welchen die Rippen hervortreten. Ihre Substanz ist röhrig, und diese Röhren hängen alle zusammen, und stehen auch durch eigene Löcher mit den in der Brust- und Bauchhöhle liegenden Zellen und Säcken, und durch diese mit den hohlen und markleeren Luftknochen in Verbindung. Doch kommt die Luft, welche die Schädelknochen anfüllt, nicht aus den Lungen, sondern durch die Eustachische Trompete dahin. Auch ist es von besonderer Wichtigkeit, daß die Lungen der Vögel die Brusthöhle nicht ganz ausfüllen, und daß überhaupt ihre Brust weniger beweglich, und daher auch zum Ausstoßen der Luft nicht so tauglich ist. Ein Zwerchfell haben die Vögel auch nicht, wohl aber kleine Muskeln, welche auf die, über die Lunge gehende, Pleura wirken, und die Lungen selbst erweitern können. Die Erneuerung der Luft in den Knochen geschieht mehr durch die Erwärmung und Ausdehnung der eingeathmeten Luft. Endlich besteht die Luftröhre der Vögel meist aus ganzen Ringen, ist gewöhnlich sehr lang, und macht Krümmungen in der Brust, ja selbst, wie beim Kranich, Schwan u. dgl. in der Substanz des Brustbeins. — Die Lungen der Amphibien sind verhältnißmäßig groß, allein von geringer Dichtigkeit, bilden theils eine große Menge von zusammenhängenden Zellen, wie z. B. bei den Schildkröten, theils, wie bei den Fröschen, nur Netze, und beim Proteus stellen sie gar nur dünnhäutige Schläuche vor. Die Schlangen haben gewöhnlich nur eine sehr lange, blasenartige Lunge, manche aber, wie z. B die Riesenschlange, hat deren auch zwei. Die Lungen der Eidechsen kommen denen der Säugthiere noch am nächsten. Das Zwerchfell aber fehlt allen Amphibien. — Merkwürdig ist, daß die sämmtlichen Frösche, Tritonen und

Salamander, wenn sie aus dem Ei schlüpfen, und auch noch einige Zeit nachher, statt der Lungen, Kiemen besitzen, welche hinter dem Kopf wie Gefäßbüschel hervorstehen, und sich erst nach und nach verlieren; und noch interessanter ist, daß bei einigen, z. B. beim Proteus, Axolotl und der Sirene sogar eine Kiemen- und Lungenrespiration durch das ganze Leben hindurch zugleich bleibt. Diese Thiere nehmen erst bei gesteigertem Athmungsbedürfnisse Luft in ihre Lungen auf. Übrigens besteht das Athmen der Amphibien nur in einem Verschlucken, darauf folgenden Einpumpen der Luft mittelst der Kau- und anderer Muskeln in die Lungen, und endlich, nachdem selbe eine Zeit lang zurückgehalten war, in dem Ausathmen derselben mittelst der Brust- und Bauchmuskeln. Deßhalb hat man ihr Athmen auch einen Verdauungsproceß der Luft genannt, wobei das Blut in den Lungen zersetzt wird, und darauf die Möglichkeit gegründet, daß die Amphibien so lange unter dem Wasser aushalten können, ohne zu ersticken. — Die Fische athmen sämmtlich durch Kiemen, und sehr viele besitzen die Schwimmblase, als eigenthümliches Hülfsorgan. Das Wasser gelangt hier beim Athmen durch den Mund in die Mundhöhle, bespült dann die zehn Reihen von Kiemen (fünf auf jeder Seite), und tritt durch die sogenannten Fischohren oder Kiemenöffnungen wieder heraus. Es kommt also mit dem Blut der Kiemengefäße in Berührung. Die Kiemenarterie ist ein großer, aus der einfachen Herzkammer entspringender Schlagaderstamm, welcher sich zunächst in so viele Äste theilt, als Kiemenplatten oder Kiemensäcke vorhanden sind. Jeder Ast lauft am Grunde derselben fort, und sendet sehr zahlreiche Zweige zu den Kiemenblättchen, und diese lösen sich zuletzt in die Capillarnetze der Schleimhaut auf. Aus diesen entspringen die Venen,

deren Äste die Körperarterie (Aorta) zusammensetzen, durch welche das gesäuerte Blut im Körper verbreitet wird. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß der Sauerstoff nicht dem Wasser, sondern der in demselben enthaltenen Luft entzogen wird.

Was die Schwimmblase (Vesica natatoria) betrifft, so hat dieselbe bestimmt einen doppelten Zweck, einmal, um das specifische Gewicht des Körpers beim Schwimmen, und namentlich beim Auf- und Niedersteigen der Fische zu verändern (obwohl sie zum Schwimmen nicht ganz unentbehrlich ist), und dann um auf den Athmungsproceß eigenthümlich einzuwirken. Dieß letztere wird wenigstens durch den so verschiedenen Gehalt der darin befindlichen Luft, und durch die Beobachtung, daß sie bei Fischen, welche in großer Meerestiefe leben, bedeutend mehr Sauerstoff enthält, sehr glaubwürdig, obwohl man noch bis zur Stunde keinen Gang zu entdecken im Stande war, wodurch die Luft in der Blase erneuert würde, so wie uns auch noch die Art der Absonderung dieser Luft ein Räthsel ist. Jedoch ist diese Blase, welche in der Bauchhöhle längs der untern Fläche der Wirbelsäule liegt, mit einem sehr feinen Gefäß- und Nervennetz überzogen, und steht durch einen eigenthümlichen häutigen Canal entweder mit dem Schlund oder mit der Speiseröhre, ja bei einigen Fischen sogar mit dem Gehörwerkzeug in Verbindung. — Endlich hat man noch die Beobachtung gemacht, daß mehrere Fische, namentlich der Schlammpeitzger und Zitteraal, auch durch den Darmcanal athmen, indem sie Luft verschlucken, die dann als kohlensaures Gas durch den After abgeht.

Unter den Weichthieren haben die Cephalopoden, viele Gasteropoden, Acephalen und Strahlthiere, so wie auch die Krustenthiere offene Kiemen; andere Gaste-

ropoden dagegen, die auf dem Lande leben, und die Arachniden Kiemensäcke. — Ganz eigenthümlich verhalten sich aber die Athmungsorgane bei den Insecten, bei welchen die Luft durch kleine, rundliche oder spaltförmige, in Reihen zu beiden Seiten an den einzelnen Abschnitten ihres Körpers sitzende Öffnungen, nämlich durch die Luftlöcher (Stigmata), aufgenommen, in die aus zwei Häuten bestehenden und mit spiralförmigen Fasern versehenen hohlen, ästigen und sehr fein sich zertheilenden Röhrchen, nämlich die Luftgefäße (Tracheae), und von da durch vielfache Verzweigungen derselben zu allen Organen gebracht wird. — Bei den allerniedrigsten Thieren: Korallen, Eingeweidwürmern, Infusorien, Polypen, Medusen, Nereiden, Gordien und Planarien ist der Respirationsproceß noch nicht differencirt, sondern die aus dem Nahrungsschlauch in die Substanz dieser Thiere gelangte Flüssigkeit scheint durch den Einfluß der Luft auf ihre äußere Oberfläche assimilirt zu werden.

Aus allem diesen ergibt sich also, daß auch bei den Thieren der Hauptzweck des Athmens in der Aufnahme des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs und in der Abgabe von Kohlenstoff und Wasser bestehe, obschon hier die verschiedenen Thiere im Einzelnen sehr von einander abweichen. Dagegen hängt der Kreislauf des Blutes bei den Thieren nicht so strenge mit ihrem Athmen zusammen, als beim Menschen. Daher kann z. B. bei den Amphibien und Fischen, deren Lungen- oder Kiemenschlagader aus der Aorte kommt, der Kreislauf auch ohne Athmen vor sich gehen, und daher ist auch bei ihnen das Athmen ganz willkürlich, kann lange Zeit ausgesetzt werden, u. d. gl. Bei den in andern Thierkörpern lebenden Eingeweidwürmern scheint das Athmen durch die, aus dem arteriellen Blute abgesonderten, und diese Thiere bespülenden Säfte

vermittelt zu werden. — Endlich bemerke ich noch, daß die mit dem Wasser verbundene Luft reicher an Oxygen, als die atmosphärische ist, indem sie sich zu dieser, in Bezug auf die Menge des Oxygens, verhält, wie 0,32 : 0,21.

NB. Über die Hautrespiration, siehe bei der Ausdünstung.

Fünftes Hauptstück.

Von der Ernährung.

(Nutritio.)

§. 323.

Wenn die von außen in den Organismus aufgenommenen nährenden Stoffe die bisher (§§. 231 ff.) beschriebenen Veränderungen nach und nach erlitten, und wenn sie endlich nach dem gänzlichen Verlust ihres frühern Charakters die höchste Stufe der organischen Assimilation, d. i. die Umwandlung in Blut, erreicht haben; dann erst sind sie tauglich gemacht, in organische Substanz selbst überzugehen, und die durch den Lebensproceß in Verlust gerathenen Stoffe des Organismus unmittelbar zu ersetzen, d. h. den Körper zu ernähren.

§. 324.

Die Ernährung setzt demnach eine, ihr parallel laufende Verzehrung voraus, und stellt sich unter der doppelten Form: der Wegnahme (Ablatio) einerseits und des Zu- oder Ansatzes (Appositio) andererseits dar. Man sieht leicht ein, daß nach dem veränderten Verhältniß dieser beiden Factoren, d. h. nach dem Vorwalten des einen oder des andern, auch die Quantität und Qualität des ganzen Ernährungsprocesses verschieden modificirt werde;

insbesondere aber liegt darin die Erklärung für die vor- und rückschreitende Metamorphose des Organismus, für das Wachsthum und die Abzehrung, so wie für den eigentlichen Stillstand der organischen Bildungsperiode, wie sich alles dieß in den drei verschiedenen Lebensaltern, von der Entstehung bis zum Mannesalter, von diesem bis zum Greisenalter und von diesem bis zum natürlichen Tode offenbart.

§. 325.

Alles was lebt, muß auch ernährt werden, daher gibt es im ganzen Körper keinen Punct, in welchem die Ernährung nicht von Statten geht. So wie aber der Organismus aus unendlich verschiedenen Theilen zusammengesetzt ist, so muß auch die Ernährung der einzelnen Theile entsprechend sehr mannigfaltig seyn.

§. 326.

Man hat viel darüber gestritten, wie denn die Ernährung eigentlich zu Stande komme, und es war wirklich immer eine eben so wichtige und höchst interessante, als schwierige Aufgabe, diese Frage gehörig zu beantworten. Man kam zwar jederzeit darin überein, daß die Quelle aller Ernährung einzig und allein das Blut sey, allein die Art und Weise, wie aus einer und derselben Flüssigkeit so viele, und so wesentlich verschiedene Theile gebildet werden könnten, veranlaßte mancherlei, sich oft widersprechende, Ansichten. Werfen wir aber einen aufmerksamen Rückblick auf das, was früher (§. 49. ff.) über den Lebensproceß gesagt wurde, ziehen wir nebstbei die Erfahrungen zu Rathe, welche uns besonders die Chirurgie an die Hand gibt, und verbinden wir damit die Resultate, welche uns die auf einen so hohen Grad gebrachten anatomischen Einspritzungen or-

ganischer Theile geliefert haben, so werden wir folgende Sätze der Wahrheit am nächsten finden:

1. Das **Blut** ist zwar die gemeinschaftliche Quelle für die gesammte Ernährung, doch ist es höchst wahrscheinlich, daß nicht immer das Blut geradezu als solches, sondern manchmal auch nur ein, oder der andere Bestandtheil desselben zur Ernährung dieses oder jenes Organes beitrage. So findet z. B. die Nervensubstanz ihren vorzüglichen Ersatz in dem Eiweiß des Blutwassers, der Muskel in dem Faserstoff des Cruors, diejenigen Theile, in welchen die Zellenbildung überwiegt, z. B. die Häute, Sehnen, Knorpel, u. s. w., in dem Blutwasser. Auch ist es nur dadurch erklärlich, wie sich solche Organe wieder ersetzen, in welchen selbst die gelungensten Einspritzungen keine Blutgefäße darzustellen vermochten; wie die Knorpeln, Haare, Nägel, das Oberhäutchen, die Knochen- und Schmelzsubstand der Zähne. Denn hier kann einzig und allein der Blutdunst den Ersatz leisten, welcher durch die Gefäßwunde durchschwitzt und sich in den Zellen dieser Theile verbreitet.

2 Der **innerste Vorgang** bei der Ernährung wird uns wahrscheinlich stets ein Räthsel bleiben. Zwar hat die Meinung: daß an jedem Puncte des Körpers zwischen der organischen Substanz und dem zu derselben dringenden Blute ein bio-chemischer Wahlanziehungsproceß Statt finde, durch welchen nur solche Stoffe aus dem Blute angezogen und daher abgesetzt würden, welche zur Ernährung des betreffenden Organs geeignet sind, viel Wahrscheinlichkeit für sich; so wie man andererseits auch das Ganze nicht unpassend einen organischen Krystallisationsproceß, oder einen fortgesetzten

Zeugungsact genannt hat. Allein damit ist denn doch noch immer nicht befriedigend erklärt, wie aus dem nur von wenig Bestandtheilen zusammengesetzten Blute eine so mannigfaltig verschiedene organische Substanz gebildet werden könne.

3. Da wir, dem früher Gesagten zu Folge, keinen Blutlauf außerhalb der Gefäße annehmen können (§. 295), und die Ernährung doch keineswegs innerhalb der Gefäße geschehen kann; so müssen die Wände der Capillargefäße (welche letztere eigentlich die Werkstätte der Ernährung sind), so außerordentlich fein seyn, daß sie, solang jener biochemische Proceß dauert, also durch die ganze Lebenszeit hindurch, entweder für das ganze Blut, oder wenigstens für gewisse Bestandtheile desselben permeabel sind. Indem sodann diese Bestandtheile mit der organischen Substanz in ein polares Wechselverhältniß treten, scheint sich, als Product desselben, eine Substanz abzusetzen, welche den Ersatz der verbrauchten zu leisten vermag.

4. Der organischen Krystallisation oder der Erstarrung des flüssigen Nahrungsstoffes steht die Verflüssigung der schon durch eine unbestimmte Zeit erstarrt gewesenen, und jetzt indifferent gewordenen organischeu Substanz, mit einem Worte die Wegnahme oder die Abgabe (Ablatio) entgegen. Auch diese beruht, so wie jede Äußerung des Lebensprocesses, auf der Wirksamkeit zweier polarisch entgegengesetzter Factoren, nämlich einerseits der angegebenen, bis zur Indifferenz gekommenen und verflüssigten organischen Substanz, und andererseits der Saugadermündungen, welche jene aufzunehmen und abzuführen bestimmt sind. Doch wird die jetzt unter dem Namen der Lymphe bekannte

Flüssigkeit nicht durchaus geradezu aus dem Körper entfernt, sondern größtentheils wieder zur höhern Animalisation des Chylus verwendet (§. 284), so wie andererseits die Excretionen und die mechanische Abnützung gewisser Theile, z. B. des Horngebilds, des Schmelzes der Zähne, u. s. w., hier ebenfalls in Anschlag zu bringen sind.

5. Auf dieser wechselseitigen Ausgleichung der beiden parallelgehenden und sich doch geradezu entgegengesetzten Processe beruht nun die Lehre des sogenannten Stoffwechsels im Organismus, zufolge dessen der ganze Körper nach Verlauf einer bestimmten Zeit vollkommen neu geschaffen wird. Daß ein solcher Wechsel wirklich bestehe, kann troß dem, was die Gegner, in Bezug auf die Narben, das Tattowiren und Schwarzwerden der Haut von eingenommenen Arzneimitteln und Giften u. s. w. auch anführen mögen, nicht weiter bezweifelt werden, da so viele andere Thatsachen, namentlich das Verschwinden gewisser, vom Organismus aufgenommener und nicht assimilirbarer Stoffe, z. B. Farben u. d. gl., ferner mancher krankhafter Producte: Knoten, Auswüchse, Geschwülste, Abszesse, u. d. gl., endlich die Erscheinungen der Abmagerung und Fettsucht in hohem Grade dafür sprechen. — Wenn man aber die Zeit, innerhalb welcher dieser Stoffwechsel im ganzen Organismus vor sich geht, bald auf drei, bald auf sieben Jahre bestimmt hat; so ist dieß gewiß eine ganz willkürliche Annahme, und zwar aus dem Grunde, weil ohne Zweifel ein Organ seine individuelle Lebensperiode viel schneller durchlauft, als ein anderes; und während das eine in seiner höchsten Blüthe dasteht, das andere seinem zeitlichen Untergange schon entgegen-

geht; ferner weil manche Organe, wie z. B. der Mutterkuchen, die Fruchthüllen, Thymusdrüse, Nebennieren, u. d. gl. m. nur eine kurze Zeit lang bestehen, während andere wieder mit dem Fortbestande des Lebens innig verbunden sind, noch andere aber sich erst in einer gewissen Lebensperiode ausbilden, wie z. B. die Hoden, Brüste u. s. w. — Endlich muß hiebei überhaupt alles das noch in Anschlag gebracht werden, was später von den verschiedenen Ab- und Aussonderungen gesagt werden wird.

6. Obschon die Ernährung eigentlich nur dem Organismus als Ganzem zukommt, so folgt doch nothwendig aus dem Gesagten, daß wir sie auch jedem einzelnen Organe zusprechen müssen, so zwar, daß gerade dadurch die so bewunderungswürdige Mannigfaltigkeit, und namentlich die qualitative Verschiedenheit der Ernährung in das hellste Licht kommt.

7. Man kann nicht bestreiten, daß die Ernährung von der Menge und Beschaffenheit der Nahrungsmittel in hohem Grade abhänge, muß aber auf der andern Seite die staunenswerthe unerklärliche Kraft nicht übersehen, wodurch der Organismus aus den heterogensten Stoffen die zu seiner formellen und qualitativen Erhaltung nöthigen Bestandtheile zu ziehen vermag.

8. Die normale und vollkommene Ernährung des Körpers kann nur auf dem beschriebenen Wege, und nachdem der aufgenommene Nahrungsstoff die angegebenen Veränderungen allmählich erlitten hat, vor sich gehen, und jede anderartige, künstliche, z. B. durch nährende Klystiere und mittelst ähnlicher Einreibungen in die Haut, bildet für den menschlichen Organismus einen eben so höchst dürftigen Ersatz auf kurze Zeit, als sie

für niedere Organismen, z. B. für Zoophyten, vollkommen genügt.

9. Um den Ernährungsproceß so viel möglich klar einzusehen, bedürfen wir durchaus keiner besondern Kraft, die diesem Processe vorstände, und es sind daher die Benennungen und Annahmen einer bildenden Kraft (Vis plastica), einer wesentlichen Kraft (Vis essentialis), eines Lebensfeuers (Flamma vitalis), einer Weltseele (Idea mundi), eines Bildungstriebes (Nisus formativus), einer Heilkraft der Natur (Vis medicatrix naturae) nur gelegenheitliche Behelfe, um eine Modification des gesammten Lebensprocesses auszudrücken.

10. Die Wiedererzeugung verloren gegangener Theile, als der höchste Grad der Ernährung in quantitativer Beziehung, ist im Allgemeinen bei den verschiedenen Organismen um so größer, je indifferenter ihre Organe sind, je einfacher daher ihr ganzer Bau ist, und je weniger insbesondere das Nervensystem in ihm als selbstständig entwickelt dasteht; daher am stärksten bei Pflanzen, bei den niedrigen Thieren. Sie ist ferner bei Pflanzen sowohl, als den höhern Thieren wieder um so stärker, je näher diese beiden ihrer Entstehung sind; endlich unter den einzelnen Organen, bei jenen der Reproduction insbesondere am ausgezeichnetsten. — Daher wird man es nicht wunderbar finden, daß den der Quere nach durchschnittenen Weichthieren Köpfe und Schwänze wieder nachwachsen; daß beim Salamander, nach Spallanzani, die Füße und Kinnbacken, ja nach Blumenbach und Bonnet sogar der ganze Augapfel sich wieder erzeugten; daß den Krebsen die abgefallenen Scheeren,

so wie den Schnecken die abgeschnittenen Hörner recht bald wieder wachsen; daß Verletzungen bei kaltblütigen Thieren immer nur durch die schnelle Vereinigung heilen, u. d. g. m.

11. Dagegen verhält sich die Ernährung und Wiedererzeugung beim Menschen und den höhern Thierclassen ganz anders, und zwar wieder verschieden nach den Organen der drei Hauptsysteme des Körpers. Daß sie sich beide im reproductiven Systeme in ihrer höchsten Entwicklung zeigen, ist schon angeführt worden, und ich füge hier nur noch bei, daß gerade das Zellgewebe der Sitz der üppigsten Vegetation ist, und daß ein Organ um so leichter zur Übernährung und Wucherung hinneigt, je zellstoffiger seine Textur ist. Daher verwachsen auch die serösen Häute so leicht mit einander, und daher entstehen auf den Schleimhäuten so häufig Auswüchse, Polypen, u. d. gl. Die Verletzungen der allgemeinen Hautdecke lassen immer eine, wenn auch noch so kleine Narbe zurück, und die neu erzeugte Haut ist gewöhnlich härter, glänzender und der Haarbildung durchaus ungünstig. Ob sich auch der Malpighische Schleim wieder erzeuge, ist schwer zu bestimmen, auch sind die Angaben der Schriftsteller in diesem Puncte geradezu einander widersprechend. — Die Drüsenwunden heilen mittelst eines aus verdichtetem Zellstoff bestehenden Bindungsmittels; insbesondere gilt dieß von den conglomerirten Drüsen. In dem System der Irritabilität geht die Wiedererzeugung schon schwieriger vor sich. Denn obgleich getrennte Muskeln sich leicht wieder vereinigen, so geschieht dieß doch nicht durch eine Muskelsubstanz, sondern durch eine eigenthümliche Art von Zellgewebe, in welchem sich Gefäße erzeugen und

das späterhin eine lederartige Derbheit bekommt. Nerven scheint diese Zwischenmasse nicht zu erhalten, da sich die Reizung der Muskeln durch sie nicht fortpflanzen läßt. Zerschnittene Sehnen und überhaupt die fibrösen Gebilde heilen durch ein, allmählich fester werdendes, Zellgewebe wieder zusammen. Die Vereinigung getrennter Knorpel geht langsam vor sich, und zwar durch wirkliche Knorpelsubstanz. In den wunden Knochenflächen schwitzt eine Masse (Callus) aus, die anfangs knorpelich ist, nach und nach fester und härter wird, dann Knochenkerne zeigt und endlich wirklich Knochen wird. — Die Vereinigung durchschnittener Gefäße hat wenig Schwierigkeiten, und ihre gänzliche Wiedererzeugung ist ein alltägliches Phänomen.

Die Wiedererzeugung der Nervensubstanz ist schon viel schwieriger, ja von Einigen ganz geläugnet worden, indem sie behaupten, daß sich zwischen der getrennten Nerven- und Gehirnmasse nur ein Zellgewebe bilde, welches der halbgrauen Gehirnsubstanz von Sömmering ähnelt, allmählich fester wird, aber nie die eigenthümliche Natur des Nervens offenbaret. — Doch können die Nerven bei kaltblütigen Thieren vollkommen wiedererzeugt werden.

§. 327.

Bei den niedersten und einfachsten Thieren, den Infusorien, verwandelt sich die auf ihrer Oberfläche durch Einsaugung aus dem Wasser aufgenommene Nahrungsmaterie unmittelbar in ihre Substanz. Aufnahme, Verähnlichung und Übergang des Nahrungsstoffs in die organische Masse fallen hier also in einen Lebensact zusammen. Bei den mit einem einfachen Nahrungsschlauch versehenen

Polypen, Actinien u. a. gelangt die nährende Flüssigkeit entweder unmittelbar aus jenem in ihre gallertartige Masse, oder sie wird durch ästige, gefäßartige Anhänge des Nahrungsschlauches den verschiedenen Theilen zugeführt, wie in den Medusen, Seefedern, mehreren Entozoen, u. s. w. Weiter hinauf findet sich durchaus ein Apparat, durch welchen die rohen Nahrungsmittel zum Theil in Speisesaft umgeschaffen werden; zugleich ist ein Gefäßsystem und Athmungsproceß gegeben, wodurch der eingesaugte Speisesaft nach und nach in Blut umgewandelt wird, aus dem sich die einzelnen Organe sodann den Stoff zur Ernährung aneignen.

Sechstes Hauptstück.

Von der organischen Wärme.

§. 328.

So wie die Wärme überhaupt auch in der unorganischen Natur auf alle Processe einen höchst wichtigen Einfluß äußert, so ist sie auch für alle organische Wesen die Hauptbedingung alles Lebens, das Hauptagens der ganzen belebten Natur.

§. 329.

Es wird zwar noch immer gestritten, ob auch den Pflanzen eine eigenthümliche, innere, von der äußern Temperatur mehr oder weniger unabhängige Wärme zukomme; indeß scheint doch die Mehrzahl der gemachten Beobachtungen außer Zweifel zu setzen, daß man den Pflanzen das Vermögen, Wärme zu erzeugen, nicht ganz und gar absprechen könne; daß dieses aber im Ganzen sehr gering, die Wärme selbst wandelbarer und von der Temperatur der Atmosphäre viel abhängiger, als die thierische sey.

Insbesondere scheint bei den Vorgängen des Athmens, der Ernährung und Absonderung, so wie bei der Befruchtung und dem Keimen Wärme entwickelt zu werden.

§. 330.

Bei den Thieren gilt im Allgemeinen das Gesetz, daß das Vermögen, eigenthümliche Wärme zu erzeugen, mit dem Grade der organischen Ausbildung falle und steige. Doch machen hier zum Theil die Insecten, ferner die Vögel eine Ausnahme, welche eine größere Wärme als die Säugthiere besitzen; dasselbe gilt auch von den jüngern Thieren im Verhältniß zu den ältern. Bemerkenswerth ist ferner, daß, so wie bei kleineren Individuen gewöhnlich ein schnellerer Kreislauf beobachtet wird, selbe auch eine höhere Temperatur, als größere zeigen. Überhaupt sagt die Erfahrung, daß die Wärme derjenigen Thiere am bedeutendsten sey, bei welchen sich das Athmungs- und Nervensystem gleichzeitig auf der höchsten Entwicklung befinden, doch so, daß letzteres seine Wirksamkeit mehr auf das niedere Leben gerichtet hält. Bei allen Thieren aber ist, so wie auch beim Menschen, diese Temperatur innerhalb gewisser Gränzen bei Individuen einer und derselben Art veränderlich; so wie überhaupt der individuelle Lebensproceß, und namentlich die eigenthümliche Beschaffenheit des Kreislaufs und Athmens auf diese Veränderung der thierischen Wärme den entschiedendsten Einfluß hat. — Endlich geht aus den Resultaten der zahlreichen Versuche über die Wirkung der Hitze auf den thierischen Körper hervor, daß die Vögel und Säugthiere, ja selbst auch die kaltblütigen Thiere, einen bestimmten Grad von Wärme hervorbringen, und diesen auch, so wie der Mensch, gegen eine kältere Temperatur der Atmosphäre beinahe unverändert zu behaupten im Stande sind,

daß sie aber bei einer Hitze der Luft, welche jenen Grad übersteigt, dieses Vermögen nur in so weit behalten, als die geringe Leitungsfähigkeit ihres Körpers, und die vermehrte Hautausdünstung diese Temperaturverschiedenheiten der äußern Luft und jener im Innern ihres Körpers auszugleichen hinreichen.

§. 331.

Man könnte die Thiere in Bezug auf ihren Wärmegrad allenfalls in zwei Ordnungen bringen, und in die erste die Würmer (nach Linné), die Krustenthiere, einen Theil der Insecten, die Fische und Amphibien, als Thiere von geringerer Temperatur; in die zweite aber die übrigen Insecten, Säugthiere und Vögel, die eine weit höhere Wärme besitzen, rechnen. Die Wärme der Würmer weicht nur wenig von der Temperatur des Mediums ab, in welchem sie leben. Die in warmblütigen Thieren lebenden Eingeweidwürmer erstarren mit dem Tode jener Thiere ebenfalls bald; dasselbe geschieht, wenn man sie in kaltes Wasser bringt; wogegen die in kaltblütigen Thieren vorkommenden, nach Rudolphi's Beobachtung, nicht bloß die Kälte, sondern auch einen hohen Grad von Wärme ertragen. Was die Mollusken betrifft, so ist durch Versuche erwiesen, daß die Temperatur in einem Topfe auffallend steige, wenn man Schnecken, Muschelthiere oder Regenwürmer unter ihn gebracht und eingeschlossen hatte. Gefrorne Regenwürmer und Blutegel sollen nicht wieder, wie dieß bei den Eingeweidewürmern geschieht, lebendig werden, wenn man sie in ein wärmeres Medium bringt. Die Sertularien, Isis, Gorgonien, Alcyonien, Spongien, Tangen und Ulven, die man aus der Tiefe des Meeres hervorzog, waren um 3° R. wärmer, als die Atmo-

sphäre und die Oberfläche des Meeres. — Auch die Krustenthiere sind etwas wärmer als das Wasser, in welchem sie leben. Bei Fischen ist die innere Wärme um 1 — 2° R. höher als das Medium. In der Kälte erstarrte Fische können durch vorsichtig angewandte Wärme wieder ins Leben gebracht werden. — Bei den Amphibien beträgt der Unterschied der eigenen von der äußern Temperatur 2 — 6° R. — Auch hat man bei Fröschen die Beobachtung gemacht, daß sie sich leichter als warmblütige Thiere bei einer großen und feuchten äußern Wärme in einer niedrigern Temperatur zu erhalten vermögen.

Noch auffallender ist der hohe Wärmegrad mancher Insecten, besonders solcher, welche in Haufen beisammen wohnen, wie die Bienen, Ameisen u. s. w. Reaumur bestimmte die Wärme der Bienen auf 31° R.; Juch fand in der Mitte eines stark bevölkerten Bienenkorbes 5° R. bei einer Temperatur der Atmosphäre von — 22° R., und in einem Ameisenhaufen 16 — 17° R. bei einer äußern Temperatur von 10° R. Martine fand die Wärme der Raupen um 2° R. höher, als die der Atmosphäre.

Die Vögel haben die größte Wärme, denn sie übersteigt immer den 29° R., und erreicht selbst den 35° R. bei kleinern Vögeln. Auch können diejenigen Vögel, welche mehr an die Kälte gewohnt sind, diese in einem hohen Grade ertragen; indem man Beispiele hat, daß sie bei — 33° R. zwar wie todt niederfielen, allein sich nachher bei sorgsamer Behandlung doch wieder ganz erholten. Werden dagegen Vögel einer künstlich erzeugten Wärme ausgesetzt, die ihre Temperatur bedeutend übersteigt, so nimmt ihre Wärme nur um 6 — 7° C. zu, bleibt aber immer niedriger, als die äußere Wärme. Übrigens sterben Vögel in einer solchen Temperatur bald.

An die Vögel schließen sich die kleinern Säugethiere rücksichtlich des hohen Wärmegrades an. Die höchste Temperatur fand Pallas bei den Fledermäusen (bis zu $32\frac{8}{9}^{\circ}$ R.) und Eichhörnchen, bei dem Hamster $26\frac{2}{9}^{\circ}$ — $29\frac{7}{9}^{\circ}$ R. Hunter beim Siebenschläfer $21\frac{1}{3}^{\circ}$ R.; beim Igel in der Erstarrung $5\frac{7}{9}$ — $7\frac{3}{16}^{\circ}$, bei einer Temperatur der Atmosphäre von $5\frac{3}{9}^{\circ}$ R.; dagegen nur $-\frac{8}{9}^{\circ}$, als diese $2\frac{6}{9}^{\circ}$ R. betrug. Nach Pallas hat der wachende Igel $28\frac{2}{9}^{\circ}$, der halb erstarrte $12\frac{4}{9}^{\circ}$, und der erstarrte nur $3\frac{3}{9}^{\circ}$ R. — Scoresby gibt die Wärme eines vor anderthalb Stunden getödteten Narwals zu $28\frac{8}{9}^{\circ}$, und die eines eben getödteten gemeinen Wallfisches auf $31\frac{1}{9}^{\circ}$ R. an.

Noch ist bemerkenswerth, daß die Wärme der neugebornen Hunde, Katzen und Kaninchen so gering ist, daß sie sich wie die sogenannten kaltblütigen Thiere verhalten. — Manche Thiere, wie z. B. die Winterschläfer, erfrieren schon bei 10 — 12° C. unter Null; andere, wie die der Polarländer: Bisamochsen, Rennthiere, Polarfüchse und Eisbären halten eine Kälte von 40° C. unter Null ohne Schaden aus. — Werden aber Säugethiere einer Temperatur ausgesetzt, die ihre eigene Wärme übersteigt, so nimmt letztere um 6 — 7° C. zu.

§. 332.

Die innere Wärme des Menschen beträgt 29 bis $29\frac{1}{2}^{\circ}$ R. oder 98 — $99\frac{1}{4}^{\circ}$ Fahrenheit, ist aber im Innern des Körpers doch etwas höher, als an den äußern Theilen, z. B. in der Handfläche. So soll sie in der Bauchhöhle, und namentlich in der Gegend des Zwerchfells, am stärksten seyn. Dieser Wärmegrad ist allen Menschen, ohne Unterschied des Klima, der Nation, Cultur, Jahreszeit

u. dgl. gemein, obgleich das Alter *), die Constitution, und wohl auch das Geschlecht kleine Verschiedenheiten mit sich bringen. Daß die äußern Theile sich mehr und mehr mit der äußern Temperatur ins Gleichgewicht zu setzen streben, ist leicht begreiflich, und um so auffallender, je geringer der Zufluß des Blutes zu ihnen ist, wie z. B. im Winter an den Fingern und Zehen. Auch selbst in Krankheiten, z. B. bei Entzündungen und Fiebern, verändert sich die menschliche Wärme nur um wenige Grade, wenn gleich der Kranke einen sehr großen Unterschied wahrzunehmen glaubt. Daß das Gefühl sehr oft täusche, sagt die von Home gemachte Beobachtung, nach welcher ein Wechselfieberkranker im Anfall der Kälte 32° R., und im Schweiß nur 30⁶/₉° R. Wärme zeigte. Laut den sichersten Beobachtungen steigt die Wärme selbst in der größten Fieberhitze nicht auf 34° R. In Ohnmachten sah man dagegen das Thermometer auf 22⁶/₉° R. fallen.

§. 333.

Was die Quelle der organischen Wärme betrifft, so ist sie jederzeit in der eigenthümlichen Natur der Pflanze, des Thiers, und also auch des Menschen zu suchen. Da sie somit ein Product des individuellen Lebensprocesses ist, so begreift man leicht, warum auch ihre Quelle nach Verschiedenheit der Ansichten über den Lebensproceß sehr mannigfaltig angegeben, und bald im Herzen, bald im Aufbrausen des Blutes, bald in der mit der Bewegung des Blutes verbundenen Reibung, bald in dem Phlogiston,

*) So zeigt die Wärme des Neugebornen nur 27 — 28° R., bei schwachen und unreifen nur 25 — 26° R.

bald in dem Sauerstoff, bald in der polaren Wechselwirkung der Nerven und des Gehirns u. s. w. gesucht worden ist.

Ich bin der Meinung, daß die Wärme des thierischen Körpers mit der Ernährung desselben im innigsten Zusammenhange stehe, und also in jedem Puncte des Organismus durch den Act der Ernährung, während der ganzen Dauer des Lebens, hervorgerufen werde. Ich halte sie sogar für das Product des Ernährungsprocesses, und da dieser hauptsächlich im Blut- und Nervensystem wurzelt, so kann man auch den großen Einfluß beider auf die Erzeugung der Wärme nicht verkennen. Ein gleiches gilt in etwas entfernterer Beziehung von dem Athmen, der Verdauung und allen jenen vorbereitenden Functionen der organischen Reproduction. Dem gemäß erscheint jede Ansicht, nach welcher die Quelle der Wärme nur in einem oder dem andern dieser Factoren gesucht wird, als einseitig und irrig. Übrigens ist uns der letzte Grund, d. h. die Art und Weise, wie das Freiwerden des organischen Wärmestoffs Statt finde, ebenfalls gänzlich unbekannt.

§. 334.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften thierischer Organismen ist das Beharren in demselben Wärmegrade, es mag die äußere Temperatur vermindert oder erhöht werden. So lange diese letztere die innere Wärme nur um 6 — 8° Fahrenheit übertrifft, merkt man an der letztern gar keine Veränderung; steigt die äußere Hitze aber noch höher, und setzt man sich derselben lange aus, so wird die eigene Wärme um 2 — 3 Grade erhöht. Solander ertrug eine Hitze von 210°, und Banks eine von 211°, andere sogar von 240 — 260° F. (wobei der Thermometer im Munde doch nur 100° F. zeigte). Auch stellen

sich von Zeit zu Zeit sogenannte Unverbrennliche zur Schau, indem sie in erhitzte Backöfen kriechen u. dgl. Wenn wir übrigens bei solchen Spectakeln immer einige Vorsichtsmaßregeln von Seite dieser Leute nicht aus den Augen verlieren dürfen, und daher zum Theil betrogen werden; so überzeugen uns doch die Arbeiter in den Glashütten, Schmelzöfen, Eisenwerken, so wie auch die Bewohner der heißen Zone hinlänglich von der Möglichkeit des Gesagten. — So wie aber bei solchen Verhältnissen der Körper zu schwitzen anfängt, findet nicht allein eine Erleichterung des lästigen Gefühls, sondern auch eine wirkliche Verminderung der Hitze Statt, die einerseits auf der verminderten Entwickelung der innern Wärme, andererseits auf der vermehrten gasförmigen Ausdünstung, und auf der, vor der unmittelbaren Einwirkung der Hitze schützenden, Eigenschaft des Schweißes beruht.

Bei einem bedeutenden äußern Kältegrade wird dagegen der Haut zwar fortdauernd ihre Wärme von der Atmosphäre entzogen, aber in gleichem Verhältnisse auch wieder durch den Lebensproceß ersetzt. Übrigens nützen uns in solchen Fällen unsere geheizten Wohnungen und die Kleider, als schlechte Wärmeleiter, so wie sie aus gleichem Grunde anfangs auch die äußere Hitze vom Körper um so besser abzuhalten vermögen, je weniger dabei Bewegungen gemacht werden. — Die Thiere sind gegen große Kälte vorzüglich durch ihre, mit vielen Haaren versehene, Hautbedeckung geschützt.

§. 335.

Eine große Hitze vermehrt den Lebensproceß in allen seinen Äußerungen, übersteigt sie aber gewisse Grade, oder bleibt ihr der Körper lange ausgesetzt, so führt dieß durch Überreizung zur Zerstörung des letztern. Überhaupt sehen wir, daß

bei großer Hitze die Verrichtungen des Nervensystems, der Athmungs-, Verdauungs- und Ernährungsproceß sehr gehemmt werden. Auch wird die Luft bei großer Hitze zu sehr verdünnt, enthält daher verhältnißmäßig auch weniger Sauerstoff, und wirkt deßhalb beim Athmen weniger belebend auf den Organismus. — Das Gegentheil bewirkt die Kälte, welche stets den Lebensproceß herabsetzt, und daher im strengen Sinne nie stärkend seyn kann. Insbesondere geschieht dieß an den äußern Theilen, wogegen sich die Säfte mehr in den Centralorganen anhäufen. Übrigens ist eine reine, trockene und kühle Luft verhältnißmäßig reicher an Sauerstoff, und in dieser Beziehung ist sie auch zum Athmen weit günstiger, als eine heiße Luft.

Siebentes Hauptstück.

Von den Ab- und Aussonderungen.

(Secretiones et Excretiones.)

§. 336.

Unter Absonderung (Secretio) versteht man jene Äußerung der reproductiven Thätigkeit, wodurch im Organismus solche Stoffe gebildet werden, welche mit den übrigen organischen Substanzen durchaus keine Ähnlichkeit haben, und indem sie entweder andere wichtige Functionen theils erleichtern, theils selbst ganz allein bedingen, oder als unbrauchbar aus dem Körper entfernt werden, zur Erhaltung des ganzen Organismus sehr viel beitragen. Die Absonderung unterscheidet sich demnach von der Ernährung nur dem Grade nach, nämlich dadurch, daß jene sich zunächst auf den ganzen Organismus bezieht, während diese bloß das individuelle Organ betrifft; und Berthold hat ganz Recht, wenn er sagt, daß Ernährung und Absonderung

etwa in demselben Verhältniß zu einander stehen, wie individuelles Leben zum Gattungsleben.

§. 337.

Die Quelle jeder Absonderung ist dieselbe, wie jene der Ernährung, nämlich das Blut, und zwar vorzugsweise das arterielle; denn nur gering ist der Antheil, den das venöse Blut daran nimmt (z B. bei der Gallenabsonderung). — Rücksichtlich der Art und Weise, wie die Abscheidung aus dem Blute geschieht, gilt ohngefähr dasselbe, was bei der Ernährung angeführt wurde. Denn das Absonderungsproduct ist eben so wenig, wie man früher glaubte, schon im Blute als präformirt zu denken, als wir dieß bei dem Ernährungsproceß von der nährenden Substanz annehmen konnten; sondern es wird lediglich durch die polare Wechselwirkung zwischen dem Blute und dem absondernden Organ erzeugt. Dieß beweist nebst andern Thatsachen auch die Vergleichung der chemischen Analyse der verschiedenen abgesonderten Stoffe und des Blutes, obschon andererseits mit der größten Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, daß das Blut in jedem Organ eigends beschaffen sey.

§. 338.

Bei den Thieren ohne Blutgefäßsystem kann das Blut auch nicht die Quelle der Absonderung seyn; sondern hier besteht letztere in bloßer Durchschwitzung oder Aushauchung von Stoffen der in ihrer gleichartigen Substanz enthaltenen Nahrungsflüssigkeit auf die beiden Flächen ihres Körpers; so zwar, daß an der äußern bloß die Auswurfsstoffe abgeschieden, auf der innern aber der assimilirende Verdauungssaft abgesondert werden.

§. 339.

Man hat die Absonderungen verschiedentlich eingetheilt, und zwar:

1. In solche, welche größtentheils unmittelbar zur Ernährung dienen, und deren Producte nicht ausgesondert werden (Humores inquilini), Absonderungen ohne Aussonderung. Hieher gehören: die Speichel=, Magen=, Gedärmsaft=, Gallen=, Schleim=, Fett= und seröse Absonderung.
2. In solche mit Aussonderung (Humores excrementitii), z. B. Milch=, Harn=, Samen=, Thränen= und Schweißabsonderung; ferner einige Säfte zur Vertheidigung der Thiere, z. B. die Tinte der Sepien, die Spinnmaterie, der Purpur, das Gift der Stacheln von Bienen, Scorpionen u. s. w. Doch kann diese Abtheilung nicht streng durchgeführt werden, da es auch gemischte, d. h. Absonderungen gibt, die eigentlich mit Aussonderung verbunden sind, deren Producte aber nicht selten auch eingesaugt werden, z. B. die Milch, der Harn, der Samen.
3. Nach dem vorwaltenden chemischen Gehalte der Absonderungsproducte:
   a) in wässerige, z. B. der Dunst seröser Häute, die Feuchtigkeiten des Auges;
   b) in schleimige, z. B. der Schleim überhaupt;
   c) in fett= oder ölartige, z. B. das Fett und der Talg des Zellgewebes, das Knochenmark, die Hautschmiere, das Ohrenschmalz, die Meibomische Flüssigkeit, Bibergeil, Zibeth, Moschus, Wachs u. s. w.;
   d) in eiweißstoffige, z. B. der Samen, die Flüssigkeit der Graaf'schen Bläschen, der Saft der

Schilddrüse und Thymus, und zum Theil auch die Milch;

e) in gemischte, z. B. Galle, Speichel, Harn, Thränen, und

f) in säuerliche, z. B. der Schweiß, das Gift der Bienen, Säfte, welche die Ameisen und andere Insecten ausspritzen.

Nach Berzelius sind die zu Nr. 1 gehörenden durchgehends alkalisch, die von Nr. 2 sauer, Samen und Eiter aber als neutral zu betrachten.

§. 340.

Es ist schon gesagt worden, worauf zunächst die Absonderung im Allgemeinen beruhe; um aber ihre große Verschiedenheit einigermaßen zu begreifen, müssen folgende Momente festgehalten werden:

1. Das eigenthümliche polare Verhältniß zwischen dem Blute und dem absondernden Organ.
2. Die besondere Beschaffenheit der Gefäße in den Absonderungsorganen, ihr Ursprung, Durchmesser, Verlauf, ihre Zertheilung; das Verhältniß der Arterien zu den Venen und Lymphgefäßen u. dgl. m.
3. Die Menge und Art der zu diesen Organen gehenden Nerven, da bekanntlich unsere Seele auf manche Absonderungen so auffallenden Einfluß äußert; z. B. auf die Speichel-, Milch- und Samenabsonderung.
4. Das consensuelle und antagonistische Verhältniß der absondernden Systeme, z. B. der Haut und Nieren, der Haut und der innersten Haut der Därme, der Lungen u. s. w.
5. Die Beschaffenheit des Zellgewebes und der Häute,

welche die Durchschwitzung mehr oder weniger begünstigen.

6. Die Verschiedenheit der Stelle, wo die Absonderung geschieht. So ist z. B. der Schleim an verschiedenen Orten sehr verschieden; ein gleiches gilt auch vom Fett und dem Serum.

7. Endlich der Umstand, ob Bestandtheile des Blutes unmittelbar durch die feinsten Verzweigungen der in die Absonderungsorgane eintretenden Gefäße secernirt werden, oder ob das ganze Geschäft durch eigene Organe, Drüsen genannt, vermittelt wird. In ersterer Beziehung heißt die Absonderung Aushauchung (Exhalatio), in der zweiten Absonderung durch Drüsen (Secretio per glandulas).

§. 341.

Man hat zwar auch bei den ab- und aussondernden Gefäßen eine eigenthümliche Thätigkeit, die auf Zusammenziehung und Ausdehnung beruht, angenommen; allein wenn solche schon bei den Arterien mit Recht bezweifelt wird, kann hier um so weniger davon die Rede seyn; und diese ganze Gefäßbewegung wird sich am Ende wohl nur auf Contractilität des Zellstoffs und diejenigen Momente zurückführen lassen, welche ich oben bei der Bewegung des Blutes angegeben habe.

§. 342.

Manche Thiere zeichnen sich durch eigenthümliche Secretionsorgane und Secrete aus. So haben mehrere Säugethiere besondere Drüsenbälge am Kopfe, z. B. die Elephanten in der Schläfengegend, die Fledermäuse unterhalb der Augenhöhlen, viele Wiederkäuer, namentlich das Hirschgeschlecht unter dem innern Augenwinkel jeder Seite. Die

Bisamschweine haben auf dem Rücken einen ovalen Drüsensack, in welchem eine fettige, nach Nelken riechende Flüssigkeit abgesondert wird. — Bei den meisten Raubthieren, Nagern und Beutelthieren kommen unter der Haut am After die sogenannten Analdrüsen, bei den Hyänen und dem Dachse zwischen dem After und Schwanze Drüsentaschen vor, deren Inhalt wie verdorbener Käse riecht. Andere Säugethiere, z. B. die Zibetthiere, das Stinkthier, haben solche Drüsenbeutel zwischen dem After und den Geschlechtstheilen. Andere, ölartige Substanzen absondernde Beutel und Drüsen sind: der Moschusbeutel unter der Haut des Bauchs, hinter dem Nabel; ferner die vier großen Drüsenbälge des Bibers neben dem cloakenartigen Sack, in welchen sich die Geschlechtstheile und der After öffnen; diese sondern das Bibergeil ab; dann die zwei birnförmigen Säcke der Moschusratte (Fiber zibethicus ondatra) vor den Schambeinen, die eine milchähnliche, stark nach Bisam riechende Flüssigkeit secerniren; die zwei Drüsenbälge unter der Vorhaut bei dem Hamster, den Ratten und Mäusen und andern Nagern, die die Eichel feucht erhalten; die Schmierhöhlen der Antilopen in der Nähe der Zitzen, und die schlauchartigen Schmierhöhlen an den Füßen mehrerer Wiederkäuer. — Bei den Vögeln finden wir die Öldrüse am Steiße, die das Gefieder geschmeidig erhält, und es gegen Nässe schützt. — Bei den Amphibien sind besonders bemerkenswerth: die drüsigen Bälge am Unterkiefer der Krokodille, ähnliche am Oberschenkel der Eidechsen, und die schlauchartigen Säcke am Schwanze der Schlangen, welche sämmtlich einen eigenthümlichen Geruch verbreiten; endlich noch die drüsenartigen Säckchen unter der nackten Haut der Kröten und Salamander, ebenfalls von besonderem Geruche. — Unter den Insecten gibt es viele Flüssigkeiten, die diesen Thie-

ren zur Vertheidigung dienen; hieher gehören: mehrere riechende (Osmateria), z. B. von Formica foetens, Callichroma moschatum, Staphilinus suaveolens, Cimex u. s. w. Andere werden zur Verfertigung der Gespinnste und Netze bestimmt, wie z. B. der Spinnsaft verschiedener Raupen und Schmetterlinge, der leimartige Saft der Spinnen; noch andere dienen zur Verfertigung der Zellen, z. B. das Wachs der Bienen. Unter den Mollusken bereiten die Mies- und Stockmuscheln (Mytilus, Pinna) auch eine seidenartige Materie. — Was endlich noch die Gifte betrifft, so hat unter den Säugethieren bloß das Männchen vom Schnabelthier an den Hinterfüßen einen, mit einer Öffnung versehenen, Sporn, durch den es eine giftartige Flüssigkeit entleeren kann. Kein Vogel bereitet Gift. Aber unter den Amphibien ist das Gift der Schlangen (§. 241), die scharfe Flüssigkeit in den Drüsenbälgen der Haut bei Kröten und Salamandern; ferner der Scorpionen (im Schwanzstachel), der Bienen (Weibchen und Arbeiter), der Ameisen (im Giftbeutel am Hinterleibe), der Laufkäfer, Bombardierkäfer, mehrerer Raupen, Mücken, Bremsen, Wanzen (welche einen scharfen und selbst giftigen Speichel absondern) bekannt.

1. Von der Hautausdünstung.

(Perspiratio cutanea.)

§. 343.

Durch die allgemeine Decke tritt der menschliche Körper mit der äußern Natur in eine ausgedehnte und fortwährende mannigfaltige Berührung, welche auf den ganzen Lebensproceß den entschiedendsten Einfluß hat, und daher einer genauern Erörterung würdig ist.

Da jedoch hier hauptsächlich von der auf der Oberfläche der Haut Statt findenden Absonderung die Rede seyn soll, so will ich die andern Functionen des Hautsystems derselben nur in Kürze voranschicken.

§. 344.

1. Durch die äußerste hornartige Schichte, nämlich durch die Oberhaut, sammt den Nägeln und Haaren, wird einerseits der Organismus gegen schädliche äußere Einflüsse geschützt, und andererseits der organisch-electrische Proceß zwischen ihm und der Außenwelt hauptsächlich vermittelt. Denn es ist bekannt, daß die Oberhaut den Flüssigkeiten erst nach langer Berührung Einlaß gestattet, und daß sie durch Verdichtung an manchen Stellen, z. B. an den Händen und Fußsohlen, auch größern mechanischen Eindrücken widersteht. Die Wichtigkeit dieser schützenden Decke sieht man am deutlichsten da, wo sie zufälliger Weise oder geflissentlich verloren ging, und das Warzengewebe den feindseligen Einwirkungen der Luft u. s w. ausgesetzt ist.

Ob das Schleimgewebe der Haut denselben Nutzen habe, und ob es wirklich hauptsächlich dazu bestimmt sey, die zu heftig einwirkende Wärme abzuhalten, ist noch nicht hinlänglich erwiesen. — Was aber den electrischen Proceß betrifft, so ist aus der Physik bekannt, daß die Gebilde des Horngewebes, namentlich aber die Haare, als Isolatoren und Condensatoren der Electricität zu betrachten seyen.

2. Die wichtige Bedeutung der Haut, in Bezug auf den Tastsinn, ist schon früher (§. 110) aus einander gesetzt worden. Dagegen erwähne ich hier der besondern Leichtigkeit, mit welcher auf mechanische, noch mehr aber

auf dynamische und psychische Reize die serösen Haargefäße schnell in blutführende verwandelt werden, wie das schnelle Erröthen der Wangen beweist. Auch zeichnet sich die Haut durch einen hohen Grad von Contractilität aus: wenn Säuren, Kälte, Furcht u. s. w. einwirken, so entsteht die sogenannte Gänsehaut. Man kann jedoch die Zusammenziehung des Hodensacks und das festere Anfühlen, Strotzen der Brüste, nicht der bloßen Contractilität, sondern nebstbei einem durch erhöhte Vitalität vermehrten Lebensturgor zuschreiben.

3. Ein nicht minder bedeutungsvoller Zweck der Hautfunction ist die Aufsaugung flüssiger Substanzen. Daß das Wasser, und selbst die in ihm aufgelösten Stoffe, wirklich von der Haut eingesogen werden, beweist die tägliche Erfahrung durch die Wirksamkeit der Bäder und anderer in die Haut eingeriebener Arzneistoffe; ferner die Zunahme des Gewichts unseres Körpers, wenn er einige Zeit in Wasser versetzt wird, die Verminderung des Durstes, und endlich das häufige und stärkere Uriniren nach dem Bade. Daß auch die wässerigen Dünste der Luft durch die Haut eingesogen werden, lehren jene Menschen, welche, obgleich der heißen Zone ausgesetzt, bei vielem Schweiße doch nur wenig trinken; ferner solche, die, obgleich sie in kurzer Zeit viele Säfte verlieren, wie z. B. die Wassersüchtigen nach geschehener Punction, dennoch den Verlust sehr bald wieder ersetzen, ohne gerade sehr viel zu trinken.

§. 345.

Was nun die Absonderung der Haut insbesondere betrifft, so erscheint uns dieselbe unter einer doppelten Form, als unsichtbare Hautausdünstung und als Schweiß. Die

Quelle beider sind die Capillargefäße der Haut, welche an verschiedenen Stellen sehr verschieden zusammentreten, und überhaupt an einigen viel stärker und zahlreicher sind, als an andern.

1. Die unmerkliche Hautausdünstung (Perspiratio cutis insensilis) wird zwar durch die Beobachtung leicht dargethan, indem die z. B. unter dem Microscop sichtbare, und vom Kopf aufsteigende Wolke an einer weißen Wand einen Schatten wirft; eben so schlagen sich die in jener Wolke enthaltenen Dünste in tropfbar-flüssiger Gestalt an einer kalten, sehr gut polirten Fläche, z B. an einem Spiegel oder Stahl nieder, und lassen sich, aufgefangen unter Wachstaffet oder mit Öhl getränkten Tüchern, als tropfbare Flüssigkeit sammeln; aber erst Sanctorius nahm sich die große Mühe, auch die Menge dieser dunstförmigen Absonderung (die man daher auch Perspirabile Sanctorianum nennt) genau zu bestimmen; indem er den Verlust des Gewichts des Körpers innerhalb einer gewissen Zeit mit der Menge der genossenen Speisen und Getränke, und der Urin- und Stuhlausleerung verglich. Dabei wurde jedoch die Lungenausdünstung und der Speichel gänzlich übersehen, weßhalb später von Cruikshank, Lavoisier, Seguin, Dodart, Nye vollkommnere Versuche angestellt wurden, denen zufolge $^{11}/_{18}$ von der unmerklichen Ausdünstung auf die Haut, und $^{7}/_{18}$ auf die Lungen zu rechnen sind. Nach Sanctorius bekommt der Mensch, wenn er z. B. 6 Pfund an Speise und Trank zu sich genommen, nach 24 Stunden sein voriges Gewicht wieder, ungeachtet er an Koth nur 5 Unzen, und an Urin 3 Unzen ausgeleert hatte. Demnach müßte er 59 Unzen durch

die Hautausdünstung, sammt Speichel und Schleim verloren haben. — Nye bestimmt das Mittelmaß des täglichen Verlustes durch Hautausdünstung und Harnabgang für unser Klima folgendermaßen:

Im Winter	53 U.	Hautausdünstung	und	$42^7/_{10}$	U.	Harn,
» Frühling	60 »	»	»	40	»	»
» Sommer	63 »	»	»	37	»	»
» Herbst	50 »	»	»	$37^1/_2$	»	»

Doch ist leicht einzusehen, daß auch hier die individuellen Verhältnisse, namentlich aber Alter, Geschlecht, Krankheit, Qualität der Nahrungsmittel, Lebensart, Beschaffenheit der Luft, Gemüthsbewegungen und Affecte (siehe Walther's Phys. 1. Thl. p. 384 — 88, und Burdach's Phys. §. 367), ja selbst die Tageszeit sehr großen Einfluß haben.

Die Bestandtheile der Ausdünstungsmaterie sind aber nichts desto weniger ziemlich beständig, und zwar: Wasser, Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff (daher wird sie leicht ammoniakalisch), nebst einem, jeden Menschen eigenthümlichen, sehr flüchtigen Riechstoff, der nicht allein an manchen Gegenden des Körpers ganz eigener Art ist, sondern auch durch gewisse Nahrungsmittel, z. B. faules Fleisch, Käse, Knoblauch, Zwiebel, und wohl auch durch Getränke, z. B Branntwein, auffallend verändert wird. Nicht selten, besonders aber bei verminderter Harnsecretion, findet man auch Phosphorsäure mit Kalk verbunden, so wie überhaupt unzersetzte Bestandtheile des genossenen Getränks und der Nahrung in der Ausdünstungsmaterie. Der Geschmack derselben ist gewöhnlich säuerlich, daher röthet sie auch das Lackmuspapier.

Anmerk. Wird die Haut lange und wiederholt dem Einfluß

des Sonnenlichts ausgesetzt, so schlägt sich der mit Wasserstoff verbundene Kohlenstoff im Capillargefäßsystem der Haut nieder, und es entstehen gelbliche, bräunliche oder gar schwarze Hautstellen, und wenn der Körper unbedeckt ist, die Negerfarbe.

2. Der Schweiß (Sudor) ist nichts anders, als eine so sehr vermehrte Hautausdünstung, daß sich die Ausdünstungsmaterie, statt in der Luft zu verflüchtigen, als tropfbare Flüssigkeit auf der Hautoberfläche niederschlägt. Denn den Schweiß als ein Product eigener Art zu betrachten, ist darum unstatthaft, weil er erstens aus gleicher Quelle entspringt, und zweitens in chemischer Beziehung dieselben Bestandtheile liefert, wie die Ausdünstungsmaterie. Doch darf nicht übersehen werden, daß sich der Schweiß als tropfbare Flüssigkeit bei seinem Verweilen auf der Oberfläche der Haut mit der Hautschmiere verbindet, und in diesem Falle wohl noch andere Bestandtheile, als die früher genannten der Ausdünstungsmaterie enthalten muß.

Der Schweiß entsteht dann, wenn die Haut mehr aushaucht, als in derselben Zeit verdunsten kann; also auch wenn die Verdünstung der Transpirationsmaterie verhindert wird, z. B. durch Einwicklung eines Glieds in Wachstaffet u d. gl. — Der nächste Grund der vermehrten Ausdünstung liegt immer in absolut oder relativ verstärktem Andrang des Bluts in die Capillargefäße der Haut; dieß gilt selbst von dem Schweiß der schwachen Menschen und solcher, die bei übrigens schlaffer Haut sehr leicht und wohl auch vor Angst schwitzen. Hieraus ergeben sich von selbst die speciellen entferntern Bedingungen und Veranlassungen des Schweißes, z. B. große Wärme, schwere Bekleidung, starke Bewegung, Gemüthsbewegung, heiße und hitzige Getränke u. d. gl. Nicht selten ist der Schweiß bloß örtlich, am Kopfe, der Brust, unter den Achseln, an den Füßen

u. s. w.; so wie auch der allgemeine Schweiß an manchen Orten früher ausbricht, als an andern.

Die Veränderungen des Schweißes in Krankheiten sind oft sehr auffallend; so riecht er gewöhnlich säuerlich im Wechsel- und Nervenfieber, nach Milchversetzungen und beim Rheumatismus; alkalisch ist er im Typhus und Faulfieber; empyreumatisch bei der Flechte, süßlich und widerwärtig bei der Syphilis; stark stinkend bei Krämpfen, namentlich bei der Epilepsie, Hysterie und in der Hundswuth; einen Bocksgeruch hat er bei der Lepra u. s. w.

Anmerk. Das, was sowohl bei der gewöhnlichen Hautausdünstung, als auch und besonders nach dem Schweiße auf der Haut zurückbleibt, besteht aus dem nicht verflüchtigten Ammoniak, der fetten Hautschmiere und aus den, von der Luft an die Haut abgesetzten, fremden Theilen. Dadurch entsteht ein brauner oder gelber Fleck auf der Haut, der durch Waschen oder Reiben hinweggenommen wird.

§. 346.

Die Absonderung der Hautschmiere ist das Product der Haut- oder Talgdrüsen, die sich an den verschiedenen Gegenden des Körpers verschieden verhalten Die abgesonderte Materie oder der Hautschmeer (Sebum cutaneum) ist daher auch von verschiedener Beschaffenheit, je nachdem sie von dieser oder jener Gegend abgesondert wird, und ihr Geruch ist ganz verschieden von dem der Hautausdünstung.

Auch die Haare sondern eine eigenthümliche Materie an ihrer Oberfläche ab, die man natürliche Haarsalbe zu nennen pflegt, und unterstützen auf diese Art das Geschäft der allgemeinen Hautausdünstung. Doch scheint ihr vorzüglicher Zweck für die thierische Haushaltung in Abgabe des Kohlenstoff's und Leitung der electrischen Materie zu

bestehen. (Siehe meine Lehre von den Haaren. 2. Band, §. 134, 135.)

§. 347.

Noch muß ich eines Umstandes erwähnen, durch den die Haut den Athmungsproceß unterstützt, und der darin besteht, daß das in den Capillargefäßen derselben circulirende Blut mit der Atmosphäre in eine freilich nur mittelbare Berührung tritt, und indem es etwas Sauerstoff aus der Luft anzieht, solchergestalt die Oxydation und Belebung des Blutes auf eine ähnliche Art, wie dieß in der Lunge geschieht, begründet; denn obwohl hier die Epidermis gleichsam als Scheidewand zwischen die beiden Potenzen, Blut und Luft tritt, so haben doch die Beobachtungen und Versuche außer Zweifel gesetzt, daß der angeführte Wechselproceß durch die Oberhaut zwar gemindert, aber nicht unmöglich gemacht werde. Dieß wird besonders auch durch das Athmen gewisser Thiere bekräftiget; denn wir wissen, daß die froschartigen Amphibien, Frösche, Kröten, Salamander und Tritonen bei einer niedern Temperatur (unter 10° Cels.) Wochen und Monate lang im Wasser, ohne durch die Lunge zu athmen, namentlich im Herbst und Winter, verweilen; und nur bei erhöhter Temperatur durch die Lunge athmen. Überdieß leben diese Thiere länger, wenn ihr Athmen durch die Lungen, als wenn ihr Hautathmen unterbrochen wird. Auch Fische und überhaupt alle Thiere mit nackter Haut athmen durch die Haut, d. h. absorbiren den Sauerstoff der freien oder im Wasser enthaltenen Luft, und scheiden dagegen Kohlensäure aus. Bei Vögeln und Säugethieren geschieht dieß zwar auch an der Hautoberfläche, aber in einem weniger auffallenden Grade. Betrachten wir ferner noch die bedeutende Abgabe von Wasserstoff und

Kohlenstoff unter der Form der Hautausdünstung, des Schweißes, der Hautschmiere und durch die Bildung der Haare; so ist auch die weitere Ähnlichkeit dieses Hautathmungsprocesses in Bezug auf Decarbonisation und Hydrogenisation mit jenem der Lunge erwiesen. Endlich dürfte man vielleicht selbst eine directe Aufnahme des Sauerstoff's aus der atmosphärischen Luft in so fern annehmen, als die äußerste in steter Abschilferung begriffene Schicht der Epidermis oxydirt wird, und fortwährend an die noch feste Schicht, d. h. an die wirkliche Epidermis, und diese wieder an den Malpighischen Schleim (welcher dadurch zur Epidermis erhärtet), Sauerstoff abgibt.

§. 348.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient der höchst auffallende Antagonismus der Hautfunction mit der Thätigkeit der Nieren, der Schleim- und serösen Membranen und der Leber. So harnen wir im Sommer ungleich weniger, als im Winter, wo wir dagegen wieder viel weniger ausdünsten; wird die Hautausdünstung unterdrückt, so geht die Urinabsonderung um so reichlicher vor sich; und umgekehrt bekommt der Schweiß oft den Geruch und auch die Bestandtheile des Urins. Bei Hautkrämpfen geht viel wässeriger Harn ab. Bei Crisen durch den Schweiß ist die Urinabsonderung sparsam oder ganz unterdrückt; und bei der Harnruhr ist die Haut trocken, schuppig und rauh. — Unter den Schleimmembranen zeichnen sich hier besonders die Lungen- und Darmportion derselben aus; daher so leicht katarrhalische Zufälle und Durchfälle durch Erkühlung entstehen. Weit geringer ist das Wechselverhältniß zwischen der Haut und den serösen Membranen, obwohl wir bei Wassersuchten eine spröde trockene Haut, und dagegen die Haut-

reize und gelind schweißtreibende Mittel oft so nützlich finden. Von dem Antagonismus zwischen Haut und Leber überzeugen uns die gefährlichen Gallenfieber und Leberentzündungen, welche besonders in den Tropenländern nach plötzlicher Erkältung entstehen. — Endlich erwähne ich noch die eben so merkwürdigen als räthselhaften Beziehungen der Haare gewisser Gegenden zu andern Organen, und zur Entwicklung des ganzen Organismus, z. B. der Scham-, Achsel- und Barthaare; wovon ich übrigens in meiner Lehre von den Haaren (§. 140, 2. Bd.) ausführlich gesprochen habe.

§. 349.

Das sogenannte Leuchten oder Phosphoresciren hat man nur am menschlichen Harn und Schweiß, am Auge aber nur bei sehr gereiztem Nervensystem und in Krankheiten bemerkt. Dagegen sind die electrischen Funken, welche bei dem Reiben der Haut, beim Kämmen der Haare, ja sogar beim Wechseln der Hemden und Strümpfe im Dunkeln hervorsprühen, auch bei dem Menschen nicht sogar selten. — Es ist bemerkenswerth, daß sich dieses electrische Leuchten sehr auffallend von dem Phosphoresciren todter Körper, ja selbst von dem der Leuchtkäfer dadurch unterscheidet, daß dieses matter, gleichförmig und ohne Knistern ist.

§. 350.

Eine noch auffallendere Erscheinung ist das sogenannte Selbstverbrennen (Incendium spontaneum), wobei sich nämlich an irgend einer Gegend des Körpers plötzlich eine lebhafte, bewegliche bläuliche Flamme, wie die des Weingeistes, zeigt, die sich durch Wasser nicht löschen läßt, und dann so schnell um sich greift, daß der

Körper solcher Unglücklichen in kurzer Zeit verkohlt und eingeäschert ist. Die bis jetzt bekannt gewordenen Fälle kamen, mit Ausnahme von wenigen, bei alten, fetten und dem Brantweintrinken ergebenen Weibern, welche ein unthätiges Leben führten, und zwar im Winter vor; auch blieben bei den Männern mehrere Theile unverletzt, während die Weiber größtentheils eingeäschert wurden. Man fand die Asche feucht und brenzlich stinkend, und die Wände des Zimmers mit schwarzem Ruß bedeckt. — Als Ursache dieser seltsamen Erscheinung hat man zwar theils eine Impregnation des Körpers mit Branntwein, theils eine ungewöhnliche Entwicklung von Phosphorwasserstoffgas, verbunden mit der gleichzeitigen Einwirkung äußerer Electricität, oder auch nur der Einwirkung der atmosphärischen Luft, bei welcher sich dieses Gas schon entzündet, angegeben; allein daß die Sache dennoch dadurch keineswegs hinlänglich aufgeklärt sey', liegt am Tage.

§. 351.

Bei den Thieren verhält sich die Haut auf sehr mannigfaltige Art, und hat für Alle nur das Gemeinschaftliche, daß sie ihnen ohne Ausnahme zum Schutze gegen feindselige äußere Einflüsse dient. Bei den niedersten Thierclassen finden wir die Haut fein, weich, oft gallertartig, und hier ist sie dann zugleich das hauptsächlichste Ernährungs- und Athmungsorgan, indem sie sich nach innen umschlägt, und einen oder mehrere Säcke, Schläuche bildet. Etwas Analoges finden wir auch bei den Embryonen der höhern Thiere. Bei den Korallen, Schalthieren u. d. gl. erscheint die Haut ganz hart und steinig; weiter hinauf bei den Mollusken und vielen Amphibien wird sie wieder weich, und bei den höchsten Thierclassen bietet die Oberhaut große

Verschiedenheiten dar, ist bald allgemein, bald nur stellenweise härter, bildet Schuppen, Schilder, Stacheln, Klauen, Hörner, Nägel, Haare und Federn, und dient jenen nicht nur zum Schutze, sondern auch als Angriffswaffe. Dagegen steht die Haut als Organ des Gefühls bei allen Thieren ohne Unterschied der menschlichen weit nach. — Was den Schweiß betrifft, so beobachtet man ihn bei keinem Thier, das mit Pelz bedeckt ist, oder außer den längern Haaren noch feine besitzt, wie z. B. die Raub- und Nagethiere. Auch die Vögel, so wie die mit Schuppen und Schildern bedeckten Amphibien schwitzen nicht.

Häufiger als bei den Gewächsen sind die Erscheinungen des Leuchtens an todten Thieren. Man hat es am faulenden Fleisch der Säugethiere, Vögel, Amphibien, besonders aber der Fische wahrgenommen; auch todte Sepien, Muschelthiere, Seesterne, Eingeweidewürmer und Medusen leuchten. — Bei dieser Erscheinung zeigt sich an der Oberfläche der Fische eine klare, flüssige, schleimartige Materie, die allmählich trüb, consistent und leuchtend wird. Merkwürdig ist es, daß das Leuchten mit der stinkenden Fäulniß verschwindet. Die Ursache dieses Phänomens überhaupt scheint in einer langsamen Verbrennung des sich absondernden Phosphors zu liegen.

Die Lichterscheinungen lebender Thiere sind häufiger bei den im Wasser, als bei den in der Luft lebenden Thieren wahrgenommen worden; denn die größte Anzahl der Meerbewohner, namentlich der Infusorien, Strahlthiere, Medusen, Ringwürmer, Krebse, Mollusken und selbst einige Fische leuchten. Diese Thiere sind die Ursache, daß das Meer, und zwar am häufigsten innerhalb der Wendekreise leuchtet. — Was die Arten der angeführten Thierclassen betrifft, so sind unter den Infusorien mehrere vom

Genus: Cercaria, Volvox, Vibrio, ferner Trichoda granulosa, triangularis leuchtend gefunden worden. Auch Sertularien, Gorgonien, Alcyonien und Spongien, Isisarten und Seefedern leuchten. — Unter den Medusen scheinen unter gewissen Verhältnissen alle leuchtend zu seyn. Auch hier, so wie bei den vorigen Thieren, sah man an der Oberfläche eine klebrige Flüssigkeit hervortreten. Was die Würmer betrifft, so leuchten Nereiden und Planarien, und selbst die Erdwürmer sollen zur Begattungszeit Licht verbreiten. Unter die besonders stark leuchtenden Mollusken gehören die Bohrmuscheln (Pholas dactylus), indem sie das Leuchten sogar den berührenden Fingern, dem Munde und Speichel beim Verspeisen mittheilen; ferner die Biphoren und Pyrosomen. — Krustenthiere leuchten ebenfalls viele, namentlich der gemeine Flohkrebs, einige Krabben, dann Arten von Astacus, Palaemon, Squilla, Limulus, Lyncaeus u. m. a. Unter den Fischen hat man in großen Haufen ziehende Doraden (Coryphaena hippuris), dann Scomber pelamys und eine Art von Leptocephalus leuchten gesehen; doch ist man nicht einig, ob dieses Leuchten nicht von der Bewegung des Meeres abhänge.

Zahlreich ist die Menge der leuchtenden Insecten; von den Käfern gehören hieher die verschiedenen Leuchtkäfer (Lampyris noctiluca, splendidula, italica, ignita, lucida, phosphorea) u. d. gl.; ferner viele Schnellkäfer (Elater); der Scarabaeus phosphoricus, der Hakenkäfer; unter den Orthopteren die Maulwurfgrille, unter den Hemipteren die Laternenträger; unter den Lepidopteren Pyralis minor; unter den Myriapoden Scolopendra electrica, phosphorea et morsitans; unter den Arachniden einige Phalangien.

Was die Ursache des Leuchtens der Insecten be-

trifft, so hegen die Naturforscher darüber sehr verschiedene Meinungen, unter denen mir diejenige am wahrscheinlichsten dünkt, nach welcher das Leuchten von einer phosphorhaltigen Materie herrührt, die während des Lebens aus den Säften dieser Thiere ausgeschieden wird. Der Nutzen desselben ist aber gewiß sehr wichtig und mannigfaltig.

Viel seltner ist das Leuchten unter den übrigen luftathmenden Thieren der höheren Classen. Man hat es nur an den Eiern von Eidechsen, einem surinamischen Frosch, am Harn der Stinkthiere, an den Augen der Katzen, Hunde, Wölfe, Füchse, Marder und anderer Raubthiere, so wie der Kühe, Schafe und Pferde; ferner an den Augen verschiedener Schlangen und einiger Insecten (Todtenkopf-Schmetterling) beobachtet. Letzteres, nämlich das Leuchten der Augen, kann übrigens nicht zu den phosphorischen Erscheinungen gezählt werden, indem es nicht an ganz dunkeln Orten erfolgt.

Das electrische Leuchten beobachtet man bei Thieren viel häufiger als beim Menschen, z. B. beim Streichen der Katzen, Füchse, Marder, Kaninchen; beim Kämmen der Pferde gegen den Strich der Haare u. s. w. Electrische Erscheinungen ohne Lichtentwickelung sehen wir bei Zitter-, Krampf- oder electrischen Fischen, nämlich bei den Zitterrochen (Torpedo vulgaris, marmorata und ocellata, dann bei Tetrodon electricus, Rhinobatus electricus, beim Zitteraal (Gymnotus electricus), beim Trichiurus electricus, beim Zitterwels (Silurus electricus) und bei einer amerikanischen Mantis. Die electrischen Organe dieser Thiere sind uns nicht sämmtlich, am besten aber die der Zitterrochen und des Zitteraals bekannt, wovon erstere Batterien von Voltaischen Säulen, letztere aber einen zusammengesetzten Trogapparat darstellen.

Mittelst dieser Organe, welche im Wesentlichen darin übereinkommen, daß sie aus plattenförmigen, von Blutgefäßen und zahlreichen Nerven durchzogenen Sehnenhäuten zusammengesetzt sind, zwischen denen sich zellige, mit einer gallert- oder eiweißartigen Flüssigkeit gefüllte Räume befinden, theilen jene Fische Schläge von größerer oder geringerer Kraft, und zwar willkürlich, dem Berührenden aus, die ein Gefühl, wie beim Galvanisiren erregen.

2. Von der Ab- und Aussonderung des Harns.
(Se- et excretio urinae.)

§. 352.

Ganz nach Art der Secretionen überhaupt geht auch die Absonderung des Harns in den Nieren vor sich; und zwar sind es zunächst jene (1. Theil, §. 326.) angeführten Knäuelchen, Kügelchen in der Rindensubstanz, wo der Harn aus den arteriosen Capillargefäßen abgesondert, von den Bellinischen Harnröhrchen aufgenommen, von da zu den Warzen geleitet, und durch die Nierenkelche in das Nierenbecken entleeret wird, um sodann durch die Harnleiter zur Harnblase gelangen zu können.

§. 353.

Der Harn (Urina) zeichnet sich vor allen übrigen Säften des Körpers dadurch aus, daß er so vielen Veränderungen unterworfen ist; denn bei keinem andern zeigt sich der Einfluß des Alters, der Jahrs- und Tageszeiten, des Temperamentes, Klima, der Nahrungsmittel und selbst der Krankheiten so auffallend, als gerade hier. So finden wir bei der menschlichen Frucht nur sehr wenig wässerigen, trüben, beinahe geschmack- und geruchlosen Harn; im Jünglings-

alter wird er schon gelb, bekommt einen scharfen Geschmack und Geruch, verliert aber seinen frühern Gehalt an Benzoesäure, und erhält dagegen Phosphorsäure, welche, so wie die Harnsäure überhaupt, mit dem Alter zunimmt. Beim Greise nehmen die Salze noch mehr überhand. Im Sommer und im heißen Klima wird weniger Harn abgesondert, als im Winter und im kalten Klima, bei Tag überhaupt weniger als zur Nachtszeit; phlegmatische Menschen uriniren weit mehr, als cholerische und melancholische. Der Harn säugender Weiber soll, gleich dem der kleinen Kinder, keine phosphorsaure Kalkerde enthalten. Bei gemischter Nahrung ist der Gehalt der Harnsäure am bedeutendsten, geringer bei animalischer Kost, und am geringsten bei der Pflanzenkost; dagegen erzeugt die Fleischkost die meiste Phosphorsäure, die gemischte Nahrung weniger, und am wenigsten die Pflanzenkost. Der nach dem Essen gelassene Urin ist meist wässerig, wenig gefärbt, und von schwachem Geschmack und Geruch; eben so ist er auch, wenn überhaupt viel getrunken worden (Urina potus). Einige Stunden nach der Mahlzeit, also während der Milchsaftbereitung und Aufsaugung (Urina chyli), enthält er noch viele der nicht assimilirbaren Bestandtheile des Chylus, wird z. B. roth nach dem Genuß von Rheum, blau nach dem von Indigo, grün von der Arnica, widrig stinkend von dem Spargel, nach Veilchen riechend vom Terpentinöl und andern Balsamen u. dgl. Der Blutharn (Urina sanguinis) zeigt sich erst nach geschehenem Übertritt des Milchsafts ins Blut, am reinsten also des Nachts und Morgens; er ist daher der gesättigteste, enthält die meisten Salze, ist stärker gefärbt, scharf und von starkem ammoniakalischem Geruch, macht leicht Niederschläge, und ist in Krankheiten der wichtigste, so wie er auch gewöhnlich zur Analyse verwendet wird.

§. 354.

Nach **Berzelius** enthält der (Blut-) Harn folgende Bestandtheile in steigender Abnahme ihrer Menge: Wasser, Harnstoff, schwefelsaures Kali, schwefels. Natron, phosphors. Natron, salzsaures Natron, phosphorsaures Ammoniak, salzsaures Ammoniak, freie Milchsäure, und milchsaures Ammoniak, Osmazom mit milchsauren Salzen und Harnstoff, erdiges phosphorsaures Salz mit etwas flußsaurem Kalk, Harnsäure, Harnblasenschleim und Kieselerde. — Seine **Farbe** ist mehr oder weniger gelb (weingelb), der Geruch stechend, oft veilchenartig, der Geschmack etwas bitter, alkalisch und salzig, seine Temperatur nur etwas geringer als die des Blutes; sein specifisches Gewicht etwas größer als das des Wassers. Läßt man ihn eine Zeit lang im Glase stehen, so erkaltet er, verliert seinen aromatischen Geruch, und bekömmt den eigenthümlich urinösen, wird trübe, und scheidet sich in zwei Theile, wovon der eine anfangs wie eine Wolke schwimmt (Enaeorema), später aber, nach zwei bis drei Tagen, einen krystallinischen Niederschlag bildet (Sedimentum s. Hypostasis); zugleich wird jetzt der Geruch immer widriger, bis endlich die Fäulniß eintritt, welches bei dem in bösartigen Fiebern und andern Krankheiten gelassenen Urin oft besonders schnell geschieht.

§. 355.

Daß die Nierenfunction mit der Hautthätigkeit in antagonistischem Verhältniß stehe, ist früher schon angeführt worden. Dasselbe gilt auch in Bezug auf die Absonderung der Schleimmembranen. So sehen wir nach Unterdrückung des Harns wässerige Diarrhoe entstehen; bei Stuhlverhaltung ist gewöhnlich die Harnabsonderung häufiger. — Mit den Geschlechtsorganen stehen die Urinwerk-

zeuge in naher Beziehung, vorzüglich bei dem Manne; daher vermehren auch aphroditische Mittel die Harnabsonderung, und manche Diuretica erregen zugleich den Geschlechtstrieb. — Da endlich durch die Harnabsonderung dem Blute besonders phosphorsaure Kalkerde entzogen wird, so hat sie in dieser Hinsicht mit der Knochenbildung gleiche Tendenz; daher findet man auch zur Zeit der Verknöcherung den Harn noch frei von phosphorsaurer Kalkerde und von Harnstoff, und bei Rhachitis und Osteosarcose ist derselbe reich an diesen Bestandtheilen.

§. 356.

Eine besondere Aufmerksamkeit erregte von jeher der Umstand, daß man oft in sehr kurzer Zeit nach dem Trunke eine so große Menge Harn absetzt, und daß der Genuß mancher Nahrungsmittel und Arzneikörper, z. B. des Spargels, Terpentins, der Rhabarber u. dgl. ihre Eigenschaften dem Harn mittheilen, ohne daß man sie im Blute entdecken kann. Diese Umstände haben also auf die Vermuthung gebracht, daß es geheime Wege (Viae occultae s. Viae lotii clandestinae) gebe, welche aus dem Magen oder Darmcanal in die Harnorgane führten. Zu diesem Behufe nahm man an, 1) daß derlei Flüssigkeiten durch die Magenhäute durchschwitzen, und vom Zellgewebe eingesaugt, zur Harnblase gelangen; 2) daß die unmittelbare Überführung aus dem Magen in die Blase durch besondere Gefäße geschehe; 3) daß die Saugadern des Magens zu den Nieren gehen. Allein alle diese Hypothesen widersprechen der Anatomie; die erste aber ist geradezu unmöglich. Auf der andern Seite bedarf es zur Erklärung jener Thatsachen solcher Annahmen durchaus nicht, da man nur die Stärke und Kürze der Nierenschlagadern, ihre unmittelbare Abstam-

mung von der Aorta und die Schnelligkeit des Kreislaufs gehörig würdigen darf, um einzusehen, daß Haller nicht zu viel angab, wenn er berechnete, daß in einer Stunde $11^{11}/_{12}$ Pfund Harn in den Nieren abgesondert werden könnten, wenn durch diese der sechste Theil des Blutes fließt, und in diesem letztern $^{11}/_{12}$ Wasser enthalten sind, wovon der zehnte Theil als Harn ausgeschieden wird.

§. 357.

Daß die Harnabsonderung für die Ökonomie des thierischen Organismns von hoher Wichtigkeit sey, wird jeder leicht einsehen, welcher bedenkt, daß durch den Urin eine Menge unbrauchbarer, namentlich erdige, salzige und alkalische Stoffe aus dem Körper entfernt werden, und daß ihre Zurückhaltung, oder verhinderte Ausscheidung die gefährlichsten Krankheiten erzeugt, so wie umgekehrt gerade die Harnabsonderung derjenige Weg ist, auf welchem die meisten kritischen Entleerungen in den verschiedenen Krankheiten zu erfolgen pflegen.

§. 358.

Die Harnabsonderung wird befördert: 1) durch häufiges Getränk, und zwar in dem Maße, als es viel Wasser enthält; 2) durch mechanische Reizung der Harnorgane, z. B. durch die Erschütterung beim Reiten, Fahren u. dgl.; 3) durch Alles, was den Blutumlauf beschleunigt, z. B. in Fiebern und Entzündungen; 4) durch specifische Reize der Nieren, oder der sogenannten urintreibenden Stoffe, z. B. Cantthariden, Meerzwiebel, Terpentin, Petersilie u. dgl.

§. 359.

Der in den Nieren abgesonderte Harn wird nun von

den Harnleitern aufgenommen, und theils durch seine eigene Schwere, theils durch die Contractilität der Harnleiter, welchen man auch eine Art von wurmförmiger Bewegung zugeschrieben hat, theils endlich durch die Vis a tergo, und den Druck der benachbarten, mehr oder weniger in Bewegung gesetzten Organe in die Blase geleitet. Nur, wenn man alle diese Hülfsmittel zusammennimmt, kann man sich die Fortschaffung des Harns bei den horizontal gehenden Thieren, und jene der Nierensteine hinlänglich erklären. — Der Harn kommt übrigens tropfenweise in die Blase, und kann von da nicht mehr zurückgehen, wegen des schiefen Verlaufs der Harnleiterenden zwischen den Häuten der Blase. Hier sammelt er sich dann, mischt sich mit dem Blasenschleim, und nachdem er die Blase bis zu einem gewissen, nicht bestimmbaren Grade ausgedehnt hat, und durch Aufsaugung der wässerigen Bestandtheile etwas schärfer geworden, so reizt er die empfindliche Schleimhaut entweder geradezu durch seine Schärfe, oder aber er reizt durch zu starke Ausdehnung der Blase ihre Muskelhaut zur Zusammenziehung, und bestimmt unsern Willen zugleich der Art, daß der Schließmuskel der Blase von dem Auspresser überwunden, und demgemäß dem Harn der freie Ausgang in die Harnröhre gestattet wird. Das schnellere und gewaltige Abfließen des Urins wird durch die Bauchpresse und das Anstrengen, das Ausstoßen der letzten Tropfen durch die Harnschneller, und beim Weibe durch den Zusammenschnürer der Scheide (?) bewirkt. — Gibt man dem Drang zum Harnlassen nicht gleich nach, so verschwindet derselbe auf einige Zeit, kehrt aber bald wieder, und der Urin fließt nun unwillkürlich ab, oder es wird bei hinlänglich starken Schließmuskeln der Auspresser durch Überreizung gelähmt, und es entsteht eine Harnverhaltung. — Übrigens senkt sich der

angesammelte Harn mehr gegen den Mastdarm und das Mittelfleisch, daher wird auch niemals aller Urin aus der Blase entfernt; ferner können starke Menschen den Urin viel länger halten, als schwächliche; junge länger als Greise, und überhaupt alle den milden Urin länger, als den scharfen. Endlich geht der Harn anfangs und zu Ende nur tropfenweise, in der Mitte aber in einem fortlaufenden Strom ab, und das Ende der Ausleerung ist nicht selten, besonders bei schwachen Menschen und im Knabenalter, mit Schauer verbunden.

§. 360.

Alle Wirbelthiere sind mit Nieren versehen, und zwar die Säugthiere mit doppelten, wie der Mensch; doch liegt bei ihnen die rechte Niere mehr vorwärts, als die linke, und beide bleiben durch das ganze Leben in der Bildung, wie die menschliche Niere im Fötus, nämlich in mehrere und eben so viele kleine Abtheilungen getheilt (Renculi), als Pyramiden vorhanden sind, so daß sie ein traubenartiges Ansehen bekommen. Die Warzen sind bei einigen Säugthieren sehr klein, andere, wie z. B. Hunde und Katzen, haben gar keine, sondern anstatt derselben eine flache Aushöhlung, aus welcher der Harn ausfließt; auch fehlen ihnen die Nierenkelche, und so zu sagen auch ein eigentliches Nierenbecken, indem der Harnleiter mitten in der Niere entspringt. Die Blase ist bei den Fleischfressern im Allgemeinen kleiner, aber auch gewöhnlich mit stärkern Muskelfasern begabt, als bei den Pflanzenfressern, und die Harnröhre der Fleischfresser wird mit einer Lage von queren Muskelfasern umgeben.

Die Nieren der Vögel liegen in eigenen Vertiefungen neben dem Bauchfell über dem obern Theil des Beckens verbor-

gen, haben meist eine unregelmäßige längliche Figur, bestehen aus mehreren Lappen, wovon der vorderste größte fast ganz von den übrigen getrennt hervorsteht, und zeigen nur Rindensubstanz. Auch ihnen fehlt das Nierenbecken, denn die Harnleiter entstehen aus sehr vielen kleinen Canälchen, die sich pinselartig vereinigen, und öffnen sich in die obere Wand der Kloake. Nur der Strauß und Casuar haben eine Harnblase. Bei den Amphibien verhält sich die Sache fast wie bei den Vögeln, und nur wenige sind mit einer Blase versehen; bei dem Krokodill ist das Besondere, daß die Nieren des Fötus einfach, die des Erwachsenen aber in mehrere Lappen getheilt sind. — Die Nieren der Fische sind verhältnißmäßig zu ihrem Körper sehr groß, und größer als bei andern Thieren, bestehen bloß aus der Rindensubstanz, und sind durch die Hohlvene von einander getrennt. Übrigens findet man bei den wenigsten eine Harnblase, indem sich die Harnleiter entweder in die Kloake, oder die einzelnen Harngänge in einen gemeinschaftlichen Gang für den Urin und Samen, oder endlich in den Eiergang endigen. Besonders bemerkenswerth ist es aber, daß die Nieren der Fische und Amphibien, nach Andern auch die der Vögel, auch venöses Blut (gleich der Leber der Säugthiere) aufnehmen, und zur Harnabsonderung verwenden sollen. Übrigens ist der Urin der Wirbelthiere in seiner Mischung höchst zusammengesetzt und veränderlich; doch bleibt der ausgezeichnetste Bestandtheil immer der Harnstoff (der bekanntlich uuter allen thierischen Materien die größte Menge Stickstoff enthält). In dem Harn der fleischfressenden Säugthiere kommt die Harnsäure vor, die bei den Vögeln, Eidechsen, Krokodillen, Riesenschlangen und Schildkröten als eine weiße Materie mit den Excrementen abgeht. Was die mannigfaltigen Harnsalze betrifft, so findet man

bei den Fleischfressern vorzüglich phosphorsaure, und bei den Grasfressern benzoesaure.

Unter den wirbellosen Thieren findet man nur bei den Mollusken und Insecten eine Andeutung des Harnsystems in dem Tintensack der Sepien, dem Purpursack einiger Gasteropoden, endlich in dem Kalkbeutel der Schnecken und der Muschelthiere, indem einerseits jene gefärbten Flüssigkeiten, andrerseits die erdige Schale rücksichtlich ihrer Bestandtheile mehr oder weniger dem Harne ähnelt.

§. 361.

Im Ganzen sehen wir demnach, daß sich die Lunge und das Harnsystem gewissermaßen polarisch zu einander verhalten, obgleich sich ursprünglich beide aus dem Hautsystem zu entwickeln scheinen; denn durch die Lungen verliert der Körper Kohlenstoff und erhält Sauerstoff; durch das Harnsystem scheidet er aber Sauerstoff und Stickstoff aus. — Endlich muß auch der nahe Zusammenhang des Harnsystems mit den Geschlechtsorganen nicht übersehen werden.

3. Absonderung des Fettes.

(Secretio adipis s. pinguedinis.)

§. 362.

Die Absonderung des Fettes geschieht in den Zellen des Zellgewebes, aber nicht aller, sondern nur gewisser Theile des thierischen und menschlichen Organismus. So wird um das Gehirn, in der Lungen-, Leber-, Milz-, Nieren- und Hodensubstanz, ferner in den Augenliedern, Ohren, dem Hodensack, der männlichen Ruthe, kein Fett abgesondert; dagegen findet man es in den Weiberbrüsten, in der Augenhöhle, unter der Haut am Schmeerbauche, den Hinter-

backen, Fußsohlen, der flachen Hand, im Netze, Gekröse, um die Nieren, den Mastdarm, zwischen den Muskeln u. s. w. in größerer oder geringerer Menge angesammelt.

§. 363.

Das Fett (Adeps s. Pinguedo s. Oleum animale) ist eine, dem vegetabilischen fetten Öle ähnliche, Flüssigkeit von weißgelber Farbe, süßem, fadem Geschmacke und sehr schwachem Geruche, ist specifisch leichter als Wasser, und besteht aus Kohlen- und Wasserstoff, nebst wenigem Stick- und Sauerstoff. Seine nächsten Bestandtheile sind: die Elaine, und diese machen den mehr flüssigen Theil, und die Stearine, oder die starren, talgichten Theile. An der Luft säuert sich das Fett, wird gelb, scharf und ranzig. Im lebenden Körper ist es im halb flüssigen Zustande; an manchen Orten aber, z. B. in den Gelenken, fester, an andern besonders weich und flüssig, wie z. B. in der Augenhöhle; nach dem Tode erstarrt es.

§. 364.

Auch auf die Fettabsonderung haben die oft angeführten Individualitätsverhältnisse einigen Einfluß. So findet man vor dem fünften Monat in der menschlichen Frucht noch kein Fett, dann fängt es an sich zu bilden, und ist im neugebornen Kinde sehr häufig; im Knabenalter vermindert es sich wieder, und der Mann wird in der Regel erst nach dem vierzigsten Jahre fett, als Greis aber wieder allmählich mager. Das weibliche Geschlecht hat mehr Neigung zum Fettwerden; auch soll im Allgemeinen ihr Fett weicher seyn, als das des Mannes. Im jugendlichen Alter ist das Fett sehr weiß, eben so auch beim weiblichen Geschlechte; im männlichen Alter wird es dunkler, geht ins

Gelbliche, und bei Greisen wird es sogar bräunlich-gelb. — Daß ein phlegmatisches Temperament, sitzende Lebensart reichliche Nahrungsmittel und gute Verdauungskräfte, langes Schlafen, Gemüthsruhe; ferner daß Beschränkung anderer brennstoffiger Absonderungen, namentlich der Hautausdünstung, der Gallenabsonderung und des Samens, dem Fettwerden sehr günstig sind, ist aus der täglichen Erfahrung bekannt, so wie auch, daß oft, trotz alles dessen, ohne besondere Anlage, dennoch selbst der gefräßigste Mensch mager bleibt, während der andere bei ganz frugaler Kost fett wird.

§. 365.

Der Nutzen des Fetts ist 1) mechanisch, indem es durch Ausfüllung der Lücken die Abrundung des Körpers hauptsächlich bedingt, und so zur schönen Form desselben dient; ferner, indem es die Theile geschmeidig macht, und die Bewegungen desselben erleichtert; endlich, indem es sie vor Druck und vor Beleidigungen schützt, und als schlechter Wärmeleiter den Eindruck der Kälte mäßigt; 2) dient seine Absonderung dem Lebensproceß in so fern, als dadurch das Blut dephlogistisirt, und zwar hauptsächlich, indem es entkohlt wird; 3) bei gehemmter Ernährung dient es als Ersatzmittel, indem es einer weitern Verarbeitung und Veredlung fähig ist, und demgemäß in Lymphe verwandelt, aufgesogen und dem Blut beigemischt wird. Daher schwindet es bei Auszehrenden und an Hunger Leidenden zuerst; daher häuft es sich in gewissen Lebensperioden stärker an, daher findet man es im Harne und Blut der Schwindsüchtigen u. dgl., so wie auch das allmähliche Abmagern der in Winterschlaf verfallenen Thiere dafür spricht.

§. 366.

Es erscheint das Fett bei allen Thieren mit rothem Blute, ja selbst bei mehreren Classen der weißblütigen Thiere, aber von sehr verschiedener Consistenz, Farbe u. s. w. So ist es im Allgemeinen bei den Land-Säugthieren und Vögeln fester und starrer, als bei den im Wasser lebenden, wo es oft ganz flüssig, wie z. B. bei Ottern, Wallfischen gefunden wird. Auch das Fett der Seevögel ist thranig; das der Amphibien und Fische überhaupt gesteht selten oder nie. Daher hat man die verschiedenen Fettarten nach ihrem Cohärenzgrade bei mittlerer Temperatur der Atmosphäre abgetheilt. 1) In flüssige: das Ameisenöl, Eieröl, Schmalzöl, Klauenfett, Delphinfett, Wallrath und Thran; 2) in weiche: Schwein- und Rindsschmalz, Gänse- und Menschenfett; 3) in starre oder feste: die Talge vom Rind, Hammel und Hirsch, nebst dem Wallrath und Markfett.

4. Absonderung des Serum.
(Secretio seri.)

§. 367.

Diese Absonderung geschieht vorzüglich durch die Capillargefäße der serösen Membranen und des Zellgewebes, minder auffallend durch jene der Schleimhäute, und ist in so fern dreifach, nämlich: a) in Zellen, b) in offene, und c) in geschlossene Höhlen. Man hat das Ganze auch die innere Ausdünstung, im Gegensatz zur äußern oder Hautausdünstung genannt.

§. 368.

1. In die Zellen des Zellgewebes wird ein Dunst aus-

gehaucht, welcher eine Zeitlang daselbst verweilt, und dann von den Saugadern aufgesaugt wird. Seine vermehrte Absonderung ist Ursache der sogenannten Lebensspannung (Turgor vitalis), und er wird vorzüglich an jenen Stellen in größerer Menge ausgehaucht, wo die Fettabsonderung gering ist (siehe §. 362), z. B. am Hodensack u. s. w.

2. Die offenen Höhlen, auf deren innerer Oberfläche eine seröse Flüssigkeit abgesondert wird, sind alle jene, welche von Schleimmembranen überzogen werden, also der ganze Nahrungsschlauch, die Gallenblase, Harnblase, Gebärmutter, Samenbläschen und Nasenhöhle. Namentlich gehören hieher: die wässerige Feuchtigkeit der Mundhöhle, der Magen- und Darmsaft.

3. Die Transpiration in geschlossenen Höhlen wird durch den eigenthümlichen Bau der serösen Häute vermittelt, welche letztere an ihrer innern glatten Fläche beständig eine dunstartige Flüssigkeit aushauchen, um einerseits die gegenseitige Verwachsung zu verhüten, andererseits aber die Beweglichkeit der betreffenden Organe zu erleichtern. In der Regel verdichtet sich dieser Dunst (mit Ausnahme des Gelenksafts) erst nach dem Tode zur tropfbaren Flüssigkeit; doch geschieht dieß auch während des Lebens bei einem gereizten Zustande der serösen Gefäße, z. B. in leichten Entzündungen, wo er sogar zu einer festen, anfangs bloß einer zitternden Gallerte ähnlichen, nachher aber mit Gefäßen durchzogenen Haut (Pseudomembran) wird, und so die Verwachsungen bildet. Im höchsten Grade der Entzündung wird gar nichts abgesondert, da die serösen Gefäße zu blutführenden geworden sind, daher

erscheinen die Oberflächen der serösen Membranen trocken und schmerzhaft.

§. 369.

Es ist leicht einzusehen, daß der seröse Dunst rücksichtlich seiner chemischen Bestandtheile nicht an allen Stellen des Körpers derselbe sey. So unterscheidet sich z. B. die Gelenkschmiere vorzüglich durch ihre ölige, das Serum des Auges durch die fast rein wässerige Beschaffenheit, wogegen das Serum der geschlossenen größern Höhlen vorzugsweise viel Eiweißstoff enthält. — Die Gelenkschmiere besteht nebst dem Eiweißstoff aus gelblichem Fett, Natron, Chlorkalium und Chlornatrium, und in der Asche findet man kohlensauren und phosphorsauren Kalk. — Überhaupt aber ist das Serum eine mit Neutralsalzen vermischte, durch Eiweiß- und Faserstoff modificirte Auflösung von Gallerte, die sehr viel mit dem Blutwasser übereinkommt.

§. 370.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß die seröse Absonderung durch ein bloßes Durchsickern oder Ausschwitzen der feinsten Endigungen der Capillargefäße, und größtentheils, wo nicht einzig, aus dem Blutwasser (Serum sanguinis) geschehe.

§. 371.

So wie die äußere, so zeigt auch die innere Ausdünstung einen auffallenden Antagonismus mit den übrigen, namentlich aber mit der Harnabsonderung; noch stärker ist dieser Antagonismus aber zwischen den beiden Ausdünstungen (der Haut und der serösen Membranen) selbst, wie wir

13 *

dieß durch die Entstehung der Wassersuchten nach Erkältungen, unterdrückten oder gänzlich zurückgetretenen Hautausschlägen, Geschwüren u. dgl. aufs klarste bewiesen sehen.

5. Schleimabsonderung.
(Secretio muci.)

§. 372.

Der Schleim wird von den in den Schleimhäuten befindlichen Drüsen (Glandulae muciparae) dünn und flüssig abgesondert, stockt durch sein Verweilen in denselben, indem sein wässeriger Theil eingesogen wird, und wird dann durch allmähliche Verengerung der eigenen Ausführungsgänge an die Oberfläche der Schleimhaut ergossen.

§. 373.

Er stellt eine dickliche, schlüpfrige, zähe, farb- und geruchlose, etwas salzig schmeckende und im Wasser unauflösliche Feuchtigkeit dar, welche durch gelinde Wärme zu einer halbdurchsichtigen, brüchigen Masse eintrocknet, und, wie z. B. der Nasenschleim, nach Berzelius aus Wasser, Schleimmaterie, salzsaurem Kali und Natron, milchsaurem und etwas phosphorsaurem Natron mit Omazom und Eiweißstoff besteht. Übrigens wird er nur sehr schwer ganz rein erhalten, da er meist mit andern Säften, z. B. Magen- und Darmsaft, Speichel, Chylus, Galle u. s. w. vermischt ist; auch scheint der Schleim von verschiedenen Schleimhäuten verschiedentlich beschaffen zu seyn. — So kommt die Soda z. B. in dem mit Thränenfeuchtigkeit gemischten Schleim caustisch vor.

§. 374.

Der Zweck der Schleimabsonderung ist: 1) die sehr empfindliche Oberfläche der Schleimhäute zu schützen. 2) Sie glatt und schlüpfrig und daher zum Durchgang bestimmter Substanzen tauglich zu machen. 3) Die gegenseitige Verwachsung der Wände der Schleimhäute zu verhüten. 4) Die Assimilation der Speisen direct, d. h. indem er sich denselben beimischt, zu befördern.

Anmerk. Indem die innere Oberfläche der Schleimhäute ebenfalls ausdünstet (§. 368), so kommen sie auch hierin mit der Haut überein, und die Schleimdrüsen entsprechen dann den Talgdrüsen der Haut.

§. 375.

Ob wirklicher Schleim zur Ausleerung aus dem Körper bestimmt sey, wird noch hie und da bestritten; wohl aber eine Art von beständiger Verdünstung desselben, z. B. in der Nase, Mundhöhle, der Luftröhre u. s. w. zugegeben. Allein wenn gleich eine starke Schleimabsonderung in diesen Theilen als krankhaft anzusehen ist, so kann man doch wieder die Aussonderung einer mäßigen Menge verdichteten Nasen- und Bronchialschleims (wie dieß besonders bei den meisten Menschen nach dem Erwachen zu geschehen pflegt) noch als Regel annehmen. Eben so wird auch beim Beischlaf, während der Geburt, bei Weibern oft eine beträchtliche Menge Schleim ausgesondert; und im geringeren Maße geschieht dieß wohl auch bei der Stuhlentleerung.

§. 376.

Fast alle jene Thiere, denen die Haut als hauptsächliches Ernährungsorgan dient, so wie selbst Mollusken, Fische

und manche Amphibien, sind auch äußerlich an ihrem ganzen Körper mit einer bedeutenden Lage von Schleim überzogen, der ihnen theils als Schutzmittel, theils zur Ortbewegung (z. B. bei den Schnecken), theils zu andern Zwecken dient, und sich durch seinen großen Antheil an Eiweißstoff von dem menschlichen Schleim unterscheidet.

Anmerk. Daß sich bei den Thieren mehrere Absonderungen finden, welche dem Menschen gänzlich fehlen, ist schon früher §. 342 ausführlich angegeben worden.

Vierter Abschnitt.

Von der Zeugung.

(Generatio.)

Einleitung.

§. 377.

Es wurde schon früher gesagt, daß die Natur in steter organischer Thätigkeit begriffen sey, daß der forschende Geist überall auf einander gegenseitig entsprechende Bildung und Zerstörung stoße, und daß überhaupt nichts Organisches ganz und gar, sondern nnr der Form nach untergehe. Eben so haben wir bereits gesehen, wie die organische Substanz, nachdem sie den bestimmten Grad von Ausbildung erreicht hat, als solche verschwindet, und wie an ihrer Stelle eine neue gebildet wird. — Es handelt sich demnach jetzt noch um die Erörterung der Frage: Auf welche Art ein neues, selbstständiges organisches Individuum entstehe?

§. 378.

Die Erfahrung sagt, daß die Natur nach Maßgabe der niedern oder höhern Bildungsstufe der Individuen einen doppelten Weg zur Erzeugung der letztern einschlage, indem sie entweder aus unorganischer Materie ein lebendes, organisches Individuum schafft, oder indem dieses durch ein früher bestandenes, ähnliches Wesen erzeugt wird. Die erste Art der Erzeugung nennt man die allgemeine oder freiwillige Erzeugung (Generatio generalis, primaria, heterogenea, spontanea, ambigua, originaria s. aequivoca); sie ist das erste Erwachen des Lebens im engern Sinne, und mag somit der ersten Schöpfung zu Grunde liegen. Ihr Product bildet den Übergangspunct vom Unorganischen zum Organischen, zeichnet sich also durch den niedrigsten Grad der Individualität und Selbstständigkeit aus. Es gehören hieher: die Priestleyische grüne Materie (welche sich auf dem Wasser, besonders wenn darin Thier- oder Pflanzenreste enthalten sind, aber auch, obgleich langsamer und unvollkommener, im destillirten Wasser durch die Einwirkung des Lichtes bildet); der Brand (Uredo), Schimmel (Mucedo), die bei lebenden Thieren in den innern Theilen entstehen; ferner die Krätzmilbe und die Laus, nebst allen Infusionsthierchen, Byssusarten und Pilzen. Die Bedingungen zu dieser Erzeugung sind zwar verschieden, doch ist dazu im Allgemeinen Luft, ein ziemlich hoher Grad von Wärme, Flüssigkeit, und ein in dieser entweder schon aufgelöster, oder doch aufzulösender organischer, oder selbst auch unorganischer (fester) Stoff erforderlich. Denn nach den neuesten Versuchen von Gruithuisen entstehen auch Infusorien, wenn auf Granit, Kohlenblende und Muschelmarmor reines

Wasser gegossen wird. Nach der Mannigfaltigkeit der angeführten bedingenden Momente, und nach dem verschiedenen Verhältniß ihres Zusammentreffens, entstehen nun auch die so verschiedenartigen Geschöpfe der niedrigsten Bildung, die ihrerseits wieder sich entweder wie die höhern Thiere fortzupflanzen vermögen, wie z. B. mehrere Eingeweidwürmer, oder nicht, und in diesem letztern Falle gänzlich untergehen, wie z. B. die Monaden.

§. 379.

Die zweite Art der Erzeugung ist die besondere, oder die gleichartige, oder auch die Zeugung durch Fortpflanzung (Generatio homogenea, specialis, secundaria s. propagatoria). Sie kommt nur vollkommenern Organismen zu, und charakterisirt sich vorzüglich dadurch, daß diese nur wieder Organismen ihrer Art erzeugen. Indem nämlich ein solcher Organismus die bildende Thätigkeit, in Bezug auf sich selbst, gleichsam erschöpft, und daher als Individuum den höchsten Grad von organischer Ausbildung erlangt hat, offenbart sich jenes Bildungsstreben über ihn hinaus in der Schöpfung neuer Individuen. Dieß geschieht jedoch auf verschiedene Art, und zwar a) ohne Gegensatz von Geschlechtern, und b) mittelst desselben. Im erstern Fall wird die Zeugung bloß durch ein einziges Individuum vermittelt, die einsame Zeugung (Generatio univoca). Es trennt sich nämlich geradezu ein Theil vom mütterlichen Organismus und wird selbstständig. Dieses geschieht aber auf eine doppelte Art: α) durch Spaltung des mütterlichen Körpers, indem ein, von den übrigen Theilen desselben gar nicht verschiedener Theil von jenem abfällt und

selbstständig fortlebt. So erzeugen sich viele Infusorien, Paramaecien, Bacillarien, Cyclidien, Trichoden, nämlich: Volvox globator, die Monaden, Gonium pectorale u. d. gl.; ferner die Conferven, und unter den Zoophyten, die auf gleiche Art entstehen, sieht man dieß im Sommer bei den Hydern am schönsten, indem sie immer kleine Blasen bilden, welche alsdann selbstständig fortleben. — Diese Art Zeugung heißt Generatio fissipara. β) Durch Keime oder Knospen (Germina), indem sich nämlich ein besonderer Theil bis zu einer gewissen Reife ausbildet, dann abfällt und als einzelnes Wesen für sich besteht. Diese Keime sind aber ebenfalls doppelter Art, denn sie stellen entweder Glieder eines ältern Organismus dar, die aus ihm hervorwachsen und im Bau mit ihm übereinkommen; oder sie erscheinen als Kügelchen oder Körner, welche der mütterliche organische Körper ausstößt. Jene Keime heißen Sprossen (Gemmae), diese Keimkörner (Sporae s. Germina granulosa). Jene Art der Fortpflanzung findet man bei Armpolypen, Vorticellen, Korallen, Sertularien, Isisarten und andern Meerpolypen; im Pflanzenreich bei den Conferven, Fadenpilzen, Tremellen und Laubmoosen. Keimkörner beobachtet man bei mehreren Zoophyten: Gorgonien, Madreporen, Sertularien; ferner bei den Medusen, Actinien, Seesternen, Seeigeln, Holothurien; und im Pflanzenreiche bei Akotyledonen, Conferven, Ulven, Tangen, Staubpilzen, Lebermoosen u. s. w.

Wo aber besondere Geschlechtsorgane vorhanden sind, finden wir α) eine Erzeugung ohne Begattung, Selbstbefruchtung, oder durch Zwitter (Hermaphroditen im weitern Sinne), d. h. es bildet sich an irgend einer Stelle des Körpers ein eigenes, mit den Eiern in Ver-

bindung stehendes Gebilde, Zwittereierstock genannt, wie bei mehreren Eingeweidwürmern, bei den rädernden Glockenpolypen, Seesternen, zweischaligen Muscheln u. s. w.; β) eine wahre Begattung, d. h. eine Vereinigung beider Geschlechter, und zwar 1) so, daß jedes Individuum Mann und Weib zugleich vorstellt und mit beiderlei Geschlechtsorganen versehen ist = Wechselbefruchtung (wahre Zwitter oder Zwitter im engern Sinne). Hier findet aber wieder eine Verschiedenheit in so fern Statt, daß sich ein Individuum entweder selbst befruchtet (wie z. B. die Austern, Schnecken, Blutegel und die meisten Pflanzen), oder daß doch zwei Individuen erfordert werden, die aber bald Mann, bald Weib für einander abgeben können, wie die Landschnecken, Regenwürmer u. d. g.; 2) durch zweierlei und getrennte Geschlechter. Diese Art findet man bei wenigen Pflanzen (Class. dioecia); den Dintenfischen, Kerfthieren oder Insecten, Fischen, Amphibien, Vögeln und Säugthieren. Hier wirkt eine einzige Befruchtung, entweder durch mehrere Geschlechter — auf Kinder und Enkel — fort, wie bei den Blattläusen, deren Eier von sieben bis acht nachfolgenden Generationen auf einmal befruchtet werden; oder macht das Weibchen fähig, längere Zeit nach einander zu gebären, wie bei manchen Amphibien und Vögeln, oder endlich zieht nur ein einmaliges Gebären nach sich, wie bei allen Säugthieren und dem Menschen.

Anmerk. 1. Es gibt auch eine gemischte Zeugung, d. h. es entstehen Individuen eines und desselben Genus, sowohl auf die eine als die andere Art. So pflanzen sich die Regenwürmer durch Sprossen und durch Eier fort, die sie nach der Befruchtung legen; unter den Blutegeln gibt es einige, welche lebendige Jungen gebären, andere, die Eier legen, und noch andere, die sich durch Spaltung fortpflanzen, u. s. w.

Anmerk. 2. Wie die Zeugung eigentlich vor sich gehe, ist uns bis jetzt noch immer verborgen, obgleich man sich schon seit Jahrtausenden mit der Auffindung einer passenden Theorie beschäftigt und zahllose Hypothesen darüber aufgestellt hat. Im Ganzen lassen sich alle diese Hypothesen auf folgende zwei zurückführen:

1. Die Theorie der Epigenese, nach welcher durch den Act der Zeugung wirklich etwas ganz neues, früher noch nicht bestandenes hervorgebracht wird; und hieher gehören die Hypothesen von Hippokrates, Aristoteles, Harvey, Buffon, Nedham, Wolf, Blumenbach, Darwin, Reil, u. m. a.

2. Die Theorie der Syngenese oder Evolution, nach welcher alle Geschöpfe schon bei der ersten Schöpfung entstanden, aber nur nach und nach zur Entwicklung gelangen; daher nennt man dieß auch das System der Präformation. Je nachdem man nun diese Keime überall, z. B. in der Luft, dem Wasser, den Speisen u. s. w., verbreitet sah, entstand die Idee der Panspermie (Heraklit, Hippokrates), oder wenn man sie sich nur im Weibe eingeschachtelt dachte, die der Ovisten (Malpighi, Haller, Spallanzani, Bonnet, u. m. a); oder man hielt die Samenthierchen für die Keime, wie die Spermatiker: Harthoeker, Boerhave, Reil, Lieutaud, Christ, Wolf, u. m. a.

a) Von dem Samen.

§. 380.

In den Hoden wird aus dem Blut, welches die Samenschlagadern dahin bringen, eine eigenthümliche Flüssigkeit abgesondert, welche wir den Samen (Sperma) nennen. Diese Absonderung geschieht im Allgemeinen ganz nach Art der Secretionen überhaupt, hängt aber insbesondere von folgenden Bedingungen mehr oder weniger ab:

1. Nur in einem gewissen, gesetzlichen Alter, nämlich in

dem der männlichen Reife oder Mannbarkeit, fängt die Absonderung des Samens an, und dauert wohl meistens bis in das sechzigste, ja in außerordentlichen, und daher auch sehr seltenen Fällen bis ins achtzigste und hundertste Jahr. Denn der in den Samenbläschen der Kinder und Knaben enthaltene Schleim ist durchaus vom wahren Samen verschieden. Demungeachtet wird die Zeit der Mannbarkeit und mit ihr auch die Absonderung des Samens oft ungewöhnlich früh durch verschiedene Veranlassungen hervorgerufen, worunter wir ein heißes Klima, sehr nahrhafte und reizende Kost, ein müßiges, sorgenfreies Leben, frühzeitigen engen Umgang mit dem andern Geschlecht, das Lesen schlüpfriger Romane und die Aufregung der Einbildungskraft durch verführerische Bilder u. d. gl. rechnen können. Nach dem vierzigsten Jahr wird zwar der Same noch sehr reichlich abgesondert, aber er scheint an seiner reizenden Eigenschaft viel zu verlieren; daher auch enthaltsame Männer dieses Alters seltner freiwillige Samenentleerungen bekommen. Nach dem fünfzigsten Jahr nimmt die Menge des abgesonderten Samens schon ab, sein Reiz zur Entleerung wird noch geringer und letztere erfordert daher schon eine stärkere und anhaltendere Reizung. Im Allgemeinen gilt die Regel, je früher die Geschlechtslust und ihre Befriedigung eintritt, desto früher hört sie auch auf, und umgekehrt, je später jenes geschieht, desto länger erfreut man sich auch der männlichen Kraft.

2. Rücksichtlich des klimatischen Einflusses auf die Samenabsonderung ist bekannt, daß letztere bei den nördlichen Völkern später erscheine und länger dauere, als

bei den südlichen, und daß jene im Allgemeinen auch fruchtbarer seyen, als diese.

3. Unter die Speisen, welche die Samenabsonderung besonders befördern, gehören alle sehr nahrhaften und leicht verdaulichen, an Stickstoff reichen, namentlich: Eier, zartes Fleisch, Milch, sehr gallertartige Pflanzen und ein mäßiger Genuß von aromatischen und geistigen Getränken. Auch hat man gewissen Speisen eine ganz eigenthümliche Kraft zur Erregung der Geschlechtslust und größerer Fruchtbarkeit zugeschrieben, wie z. B. dem Samen der Wicke bei Tauben und dem Hanfsamen bei den Singvögeln, Mehltränke mit Öhlkuchen und Kümmel beim Rind, Hanfsamen mit Knoblauch und Salz bei Schafen, ein Gemisch von Roggen und Gerste mit Hanfsamen bei Pferden, u. s. w.

4. Daß auch moralische Ursachen durch Aufregung des Geschlechtstriebes die Samenabsonderung befördern können, unterliegt wohl keinem Zweifel.

5. Überdieß gehören noch die örtliche Reizung der Geschlechtstheile von außen, oder durch krankhafte Verhältnisse dieser, so wie auch benachbarter Organe; ferner ein warmes Lager, Rückenlage und endlich die sogenannten specifischen Geschlechtsreize (Aphrodisiaca) hieher, z. B. Safran, Zimmt, Vanille, Moschus, Opium, Phosphor, Aloë, Galbanum, Cantharíden, ätherische Öhle, alle scharfen Stoffe, in Fäulniß begriffenes Wildpret (wegen des entwickelten Amoniums), Austern, Schnecken, Eier, Caviar, Sulzen, Trüffeln und andere Schwämme.

§. 381.

Auch die Samenabsonderung steht mit andern brenn-

stoffigen Absonderungen in einem antagonistischen Verhältnisse, dieß gilt besonders von der Fettabsonderung; daher bilden fette Männer wenig Samen.

§. 382.

Rücksichtlich des quantitativen Verhältnisses, unter welchem der Same befruchtungsfähig ist, hat man die Erfahrung gemacht, daß z. B. zwei Gran Same von einer Kröte hundert und dreizehn Eier befruchteten, und daß $\frac{1}{1,994,687,500}$ eines Grans hinreichte, ein Ei zu befruchten; daß ferner ein Überfluß von Samen weder eine vollkommnere, noch schnellere Entwicklung bewirkte, indem ein Tröpfchen von $^1/_{50}$ Linie, aus einer Mischung von fünf Gran Samen und achtzehn Unzen Wasser, viele Eier, die $\frac{1}{0,64,000,000}$ Mal größer, als das Tröpfchen waren, eben so vollkommen und eben so schnell befruchtete, als wenn sie mit reinem Samen berührt worden waren.

§. 383.

Der also abgesonderte Samen wird von den feinsten Anfängen der Samengänge aufgenommen, und nur sehr langsam in den Nebenhoden, von da aufwärts in den Samengang bis zu den Samenbläschen gebracht, wo er sich bis zu einer gewissen Menge ansammelt. Nebst den schon bekannten Kräften, welche diesen Lauf des Samens erzielen, muß auch die Wirkung des Hodenhebers und die große Contractilität der Dartos in Anschlag gebracht werden, denn in diesen beiden liegt der Grund, warum bei sehr samenreichen und geilen Männern der Hodensack stark zusammengezogen, und die Hoden selbst hart erscheinen, wäh-

rend bei solchen, die nur geringen Reiz zum Liebesgeschäft fühlen, gerade das Gegentheil ist.

§. 384.

Nicht aller Samen, welcher in die Samenbläschen gebracht wird, muß nothwendig auch ausgeleert werden, sondern ein großer Theil wird ganz gewiß aufgesogen und der allgemeinen Blutmasse zugeführt. Dieß beweist nicht nur die körperliche und geistige Kraft keuscher Jünglinge und Männer, sondern auch insbesondere die Thatsache, daß ganz gesunde und keusche Männer Jahre lang keinen Beischlaf pflegen, ohne freiwillige Samenentleerungen zu beobachten. Endlich zeigt es uns der auffallend widrige Geruch des Fleisches von Thieren, welche lange Zeit sich nicht begatten konnten. So wenig jedoch freiwillige Samenentleerungen zum Gesundheitsstande eines keuschen Mannes nothwendig gehören, eben so wenig kann der Nachtheil zu langer und gänzlicher Enthaltsamkeit vom Beischlaf bei gewissen Menschen bestritten werden.

§. 385.

Der Samen hat eine grauweißliche Farbe, gallertartige Consistenz, ist undurchsichtig, schwerer als Wasser, und zeichnet sich durch einen ganz eigenthümlichen (den geraspelten Knochen ähnlichen), phosphorartigen Geruch und scharfen, reizenden Geschmack aus. — Betrachtet man ihn, wenn er gerade aus dem Körper entleert wird, so besteht er aus einem etwas flüssigern und durchsichtigern (dem Saft der Prostata &c., den auch unzeitige Knaben und Verschnittene durch Reizung ihrer Geschlechtstheile entleeren) und aus einem festern, körnigen Theil; beide vereinigen sich aber bald darauf zu einem gleichartigen Ganzen, das nach

einigen Stunden flüssig und durchsichtig wird. Im Ganzen reagirt er alkalisch, und besteht, nach Vauquelin, aus 90,0 Wasser, 3,0 phosphorsaurer Kalkerde, 1,0 Natron und 6,0 Thierschleim. Unter dem Microscop bemerkt man in dem Samen eines gesunden erwachsenen Menschen eine ungeheure Menge aalförmiger, d. h. mit einem dicken langen Kopf und einem feinen Schwanz versehener Thiere, — die sogenannten Samenthierchen (Animalcula spermatica), — welche nach Verschiedenheit der Thiere ebenfalls verschieden gestaltet sind. So trifft man sie z. B. bei der Weinbergschnecke vier und fünfzig Mal größer, als beim Hunde, bei der Maus um die Hälfte größer, als beim Pferde. Im Alter und während mancher heftigen oder tief eingreifenden Krankheit fehlen sie entweder ganz, oder bewegen sich nur sehr träge; eben so mangeln sie auch dem Samen zeugungsunfähiger Thiere, z. B. dem Maulthiere und Maulesel. Bei Hunden sollen sie nur während der Begattungszeit vorhanden seyn. — Übrigens unterscheidet sich der, in den Samenbläschen angesammelte, Samen von dem, in den Samengängen enthaltenen durch größere Consistenz, geringern Antheil an wässerigen Bestandtheilen, daher stärkere gelbe Farbe und wohl auch durch seine größere Zeugungskraft. — Auch ist, wie zum Theil schon angeführt, dem wirklich ausgeleerten Samen noch der Saft der Vorsteher- und der Cowper'schen Drüsen beigemischt, wodurch ersterer flüssiger und heller wird. — Bei unzeitigen Knaben, in langwierigen Krankheiten, bei Greisen und bei entnervten Menschen wird der Samen nicht nur viel flüssiger und wässeriger, sondern verliert auch größtentheils den angegebenen eigenthümlichen Geruch (Aura seminalis).

b) Von der monatlichen Reinigung.

§. 386.

Die monatliche Reinigung (Menstruatio s. Catamenia, s. Fluxus menstruus) erscheint im weiblichen Organismus zum ersten Mal mit dem Anfang der Pubertät, bei uns also mit dem dreizehnten bis vierzehnten Jahre, und pflegt dann zwischen dem fünf und vierzigsten bis fünfzigsten Lebensjahre aufzuhören. In dem heißen Klima fängt diese Periode schon mit dem neunten bis zehnten, in der kalten Zone aber erst mit dem zwanzigsten Jahre an. Die erste Menstruation ist eine schwache und bald vorübergehende Blutung. Sie wiederholt sich anfangs unregelmäßig, meist nach sechs bis acht Wochen, und bekommt erst nach und nach einen festen Typus. — Die Zeit ihres ersten Erscheinens ist in der Regel mit unangenehmen Gefühlen verbunden, nämlich mit allgemeiner Unbehaglichkeit und Mattigkeit, Gefühl von schmerzhafter Völle im Unterleib, Hitze des ganzen Körpers, fieberhaftem Puls, Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, schweren Träumen, Schwindel, Sinnestäuschungen, rothen Flecken im Gesichte, großer Reizbarkeit des Körpers und des Gemüths, ziehendem Schmerz in der Kreuz- und Lendengegend bis zum Knie herab, Brennen und Druck in der Schamgegend, Anschwellen aller Geburtstheile, größerer Empfindlichkeit derselben und der Brüste, mit Ziehen und Stechen in den letztern, u. d. gl. Diese Erscheinungen hat man auch mit dem Namen der Molimina menstruorum belegt. Indeß gibt es doch auch Mädchen, die diese Blüthezeit ohne alle Beschwerden überstehen. — Diese Symptome lassen zwar gewöhnlich mit dem Eintritt des Flusses entweder ganz, oder wenigstens etwas nach; in seltenen Fällen dauern sie jedoch auch während der ganzen ersten

Monatsperiode fort, ja kommen selbst in den folgenden Perioden zum Theil wieder. Das gewöhnlichste und fast einem jeden Monatsflusse vorhergehende Zeichen ist das Anschwellen der Brüste und der äußern Zeugungstheile. Der angeschwollene Fruchthälter steigt etwas herab und der Muttermund wird weicher und aufgelockert. Nachdem der Fluß einige Zeit gedauert hat, vorzüglich aber am Ende desselben, bemerkt man blaue Ringe um die Augen, überhaupt Blässe des Gesichts, veränderte Gesichtszüge, eine etwas heißere Stimme, und gewöhnlich eine ganz eigenthümlich süßlich riechende Ausdünstung, die sich auch dem Athem mittheilt, so daß man das menstruirende Weib wohl durch einen Kuß erkennen kann. Anfänglich tropft nur wenig blutiges Serum aus den Schamtheilen, dieses nimmt dann an Menge zu, und wird zuletzt ganz blutig. Die Dauer des Flusses ist nach den Individuen verschieden, gewöhnlich aber zwischen drei bis acht Tagen; eben so wenig läßt sich die Menge des abgehenden Blutes genau bestimmen, obgleich sie bei uns fünf bis sechs Unzen in der Regel nicht übersteigt. Das Klima hat hier abermals sehr großen Einfluß, denn während in kältern Gegenden die Menge des Menstrualblutes kaum drei Unzen beträgt, steigt sie in der heißen Zone selbst bis auf zwanzig Unzen. In Bezug auf das Temperament ist das phlegmatische und sanguinische zu größerem Blutverlust vorzüglich geneigt. — Auch nach dem Alter ändert sich die Sache; so dauert die Menstruation z. B. bei unsern kräftigen Mädchen nur drei bis vier Tage, und beträgt nur einige Unzen; im dreißigsten bis fünf und dreißigsten Jahre dauert sie schon fünf bis sieben Tage, und hat einen Blutverlust von $1/2$ bis einem Pfund zur Folge. Übrigens endigt der Fluß, so wie er angefangen hat, nämlich mit blutigem Serum. — Nach dem

gewöhnlichen Gange kehrt die Periode fast mit dem Umlauf des Mondes wieder, also ungefähr nach zwanzig bis drei und zwanzig Tagen. Doch sind die Fälle gar nicht selten, wo dieß auch in vierzehn Tagen geschieht. Während der Schwangerschaft hört zwar die Reinigung gewöhnlich ganz auf, doch kommt sie bei manchen Weibern in den ersten Monaten noch, ja bei manchen beobachtet man sie sogar während der ganzen Schwangerschaft. Auf gleiche Art verhält es sich während der Periode des Säugens, und daher kann man die Säugenden durchaus nicht für empfängnißunfähig erklären.

Das entleerte Menstrualblut ähnelt der Farbe nach mehr dem Venenblut, enthält wenig Faserstoff, aber viel Cruor und Wasser. Daher gerinnt es nicht so leicht, ja nach Andern ganz und gar nicht, und sein Verlust schwächt nicht so sehr, als der des Venen- und Arterienblutes. Sein Geruch und Geschmack ist ganz eigen, widrig. In wohl verschlossenen Gefäßen hält es sich zwar lange, sonst aber geht es sehr leicht in Fäulniß über. Eine giftige Eigenschaft hat es durchaus nicht. — Es ist höchst wahrscheinlich, daß es aus den Arterien der Schleimhaut der Gebärmutter abgesondert werde; dafür sprechen nicht allein die veränderte Beschaffenheit während des Flusses und sein Unterschied von dem übrigen arteriösen und venösen Blute überhaupt, sondern auch der Umstand, daß der Fluß bei Fehlern der Gebärmutter ganz nach Art anderer Secretionen, durch eine blutige Secretion des Mastdarms, der Brustwarzen, ja sogar durch blutigen Schweiß und blutige Thränen ersetzt wird. — Erfolgt er während der Schwangerschaft, so kommt das Blut aus den Scheidegefäßen.

Die periodische Wiederkehr scheint mit dem uner-

klärlichen Einfluß des Mondes im nahen Verhältniß zu stehen (so zwar, daß die meisten Frauenzimmer gegen das Neulicht, nach Andern wieder zur Zeit des Vollmonds die Frauen, und im Neulicht die Jungfern menstruiren); doch kann letzterer nicht als die nächste Ursache der ganzen Secretion angesehen werden. Jene, als der eigentliche Zweck und Nutzen, ist einerseits in Abgabe des überflüssigen Kohlenstoffs, andererseits aber hauptsächlich (wie Berthold sagt) in der Geneigtmachung des Weibes zur Empfängniß, und endlich in dem Ersatz der, dem weiblichen Leben vorzugsweise nöthigen, Zeugung und Schwängerung, d. h. in der Ableitung und Befriedigung der vorwaltenden Zeugungskraft, und in Verhinderung der Ausartung des Geschlechtstriebes zur thierischen Begierde zu suchen. Damit stimmt wenigstens die, während der monatlichen Reinigung so große, Aufregung des Gefäß- und Nervensystems, besonders aber des Geschlechtssystems; so wie die Thatsache, daß unmittelbar nach der Periode die Fähigkeit des Weibes zur Empfängniß am größten ist, vollkommen überein. — Mit dem Aufhören der Menstruation hört auch die weibliche Fruchtbarkeit beim Menschen auf. Letztere dauert überhaupt fünf und zwanzig Jahre, nämlich vom fünfzehnten oder zwanzigsten bis zum vierzigsten oder fünf und vierzigsten Lebensjahre.

Unter den Thieren verlieren wohl die meisten Säugthiere, vorzüglich aber einige Affen, während der Brunstzeit etwas wässeriges Blut durch die Schamtheile, und lassen erst nach diesem Verluste die Männchen zur Begattung zu. Dieß sieht man um so auffallender, je ähnlicher die Thiere dem Menschen sind, z. B. bei den Affen. — Übrigens beobachtet man bei den Thieren, daß das Männchen durch die entzündeten, angeschwollenen und mit blutigem Schleim bedeckten weiblichen Geschlechtstheile zur Begattung gereizt

werde, während bei uns der Mann instinctartig vom menstruirenden Weibe zurückgestoßen wird.

c) Von der Begattung und Befruchtung.
(Coitus et Conceptio.)

§. 387.

Nicht allein der Reiz der Begattungssäfte, und der Drang, sich derselben zu entledigen, sondern auch und hauptsächlich das Bestreben, sich mit dem andern Geschlecht zu vereinigen, bewirkt in uns den Geschlechtstrieb *) (Nisus sexualis s. in amplexum), welcher der eigentlichen Begattung vorhergeht. Mit der Äußerung dieses Triebes ist nebst der örtlichen Aufregung der Geschlechtsorgane auch noch ein allgemein erhöhtes Leben aller Organe verbunden,

*) Der Geschlechts- oder Gattungstrieb tritt, als der Gipfel der Entwicklung, um so früher ein, je rascher einerseits der Gang des Lebens, und je geringer andererseits die Individualität, je einfacher die Organisation, je kleiner der Körper und je ärmer das Leben überhaupt ist. So pflanzen sich Infusorien und Polypen bald nach ihrer Entstehung fort; Muscheln zeugen erst im dritten Jahr, Fische frühzeitiger als die Amphibien, Krokodille z. B. erst im zehnten Jahr; dagegen werden die meisten Vögel noch im ersten Lebensjahr zeugungsfähig. Bei den Säugthieren finden sich große Verschiedenheiten; so kommt das Meerschweinchen schon nach drei Monaten in die erste Brunst, der Bär und Edelhirsch erst im vierten Jahr; alle aber schon vor Beendigung ihres Wachsthums. Auch wird das Männchen meist später zeugungsfähig, als das Weibchen. — Endlich muß sowohl bei den Thieren, als auch besonders beim Menschen ein Unterschied gemacht werden, zwischen der Pubertät und der wahren Zeugungsreife (Nubilitas); denn das Vermögen zu zeugen muß erst eine Zeit lang bestehen, ehe es ohne Nachtheil in Ausübung gebracht wird.

und dieses spricht sich in der erhöhten allgemeinen Lebhaftigkeit, dem verstärkten Kraftgefühl, in höherem Grade aber durch stärkere Temperatur, funkelnde Augen, schnellen, vollern Puls, schnelleres und beklommenes Athmen, trockne Mund- und Rachenhöhle, Aufregung der Phantasie und Anschwellung der Geschlechtstheile aus. — Das bedeutende Streben zur gegenseitigen Vereinigung der beiden Geschlechter äußert sich hier einerseits durch die Umarmung, andererseits durch den Kuß, welcher demnach in dieser Hinsicht von hoher Wichtigkeit, und das wahre Symbol der Vereinigung der Seelen ist; gleichwie die Umarmung überhaupt den nun beginnenden electrischen, oder vielmehr magnetischen Conflict gewaltig anfacht, und der innigsten Verschmelzung beider Geschlechter regelmäßig vorangeht.

§. 388.

Damit jedoch die Begattung (Coitus) gehörig erfolge, ist von Seite des Mannes die Aufrichtung des Gliedes (Erectio penis) nöthig, denn ohne sie ist derselbe unfähig zum Beischlaf (Concubitus). Diese Aufrichtung des Zeugungsgliedes besteht in Anschwellung, fester, röther und wärmer werden, und in der Erhaltung des aufgerichteten Gliedes durch die zwei Muskeln (Erectores penis). Sie wird erregt entweder durch verschiedenartige Reizung der Samenbläschen, oder durch Reibung der äußern Geschlechtstheile, oder endlich durch bloße wollüstige Phantasie; daher sind die entfernten Ursachen der Erection entweder allgemeine oder örtliche; die nächste Ursache aber besteht in einer augenblicklichen Überfüllung des Gliedes mit Blut, hervorgebracht durch einen auf die angeführte Art erzeugten größern Andrang desselben in das Glied, mit welchem der Abfluß des Blutes keineswegs im Verhältniß

steht (weil das Glied mehr Arterien als Venen besitzt, und weil die Hauptvene (Vena penis dorsalis) am Schambogen gedrückt wird). Heut zu Tage ist man darüber einig, daß das Blut während der Erection wirklich in die Zellen der fachigen Körper extravasire, und von hier durch die Venen aufgenommen und zurückgeführt werde, wozu allerdings die Contractilität dieser Körper beitragen mag.

§. 389.

Die wiederholte innige Berührung und Reibung der Geschlechtstheile bringt die Reizung derselben auf den höchsten Grad, und verbreitet sie auch auf die Samenbläschen und Hoden, wodurch letztere, nachdem sich der Hodensack stark gerunzelt, gegen den Leib heraufgezogen werden. Die Samenbläschen aber ziehen sich ebenfalls zusammen, und werden vom Aufheber des Mastdarms gegen die Harnblase gedrückt; so wird dann der in ihnen enthaltene Samen in die Harnröhre convulsivisch ergossen, und durch die beiden Harnschneller aus der vordern Mündung der, ebenfalls etwas zusammengezogenen, Harnröhre stoßweise entleert (Ejaculatio seminis), wobei sich das ganze männliche Glied zuckend bewegt, so wie überhaupt der ganze Körper krampfig erschüttert, und in einen beinahe an Ohnmacht gränzenden, augenblicklichen Zustand des höchsten Wonnegefühls versetzt wird.

Beim Weibe sind es unter den äußern Geschlechtstheilen vorzüglich der Kitzler und die Nymphen, welche während des Beischlafs anschwellen, röther und wärmer werden. Ein gleiches gilt auch von den Säulenrunzeln der Scheide und dem sehr empfindlichen Muttermunde, welcher in dem Momente der höchsten Wollust sich etwas öffnet, den in der Gebärmutterhöhle angesammelten Schleim heraus=,

dagegen einen, freilich nur kleinen Theil des männlichen Samens (auf den er vielleicht, wie Haller meint, saugend einwirkt), hineinströmen läßt, während der übrige größere Theil sammt dem Schleime durch die Scheide abfließt. Von der Gebärmutter pflanzt sich nun der Reiz in die Fallopischen Röhren fort, welche ebenfalls anschwellen, wärmer und röther werden, und mit ihrem trichterförmigen Ende die Eierstöcke umfassen.

Auch bei vielen Säugethieren ist die Turgescenz der Hoden, Samenbläschen und der Prostata während der Begattung sehr auffallend, z. B. beim Hirsch, Rennthiere, Maulwurf; bei mehreren Thieren treten die Hoden selbst in die Bauchhöhle zurück. — Interessant ist es, daß sich die eierlegenden Thiere nicht eher begatten, als bis sie ihr Nest vollkommen fertig haben; ferner, daß Thiere die Begattung mit einem, zur Zeugung unfähigen verschmähen, und daß sich das befruchtete Weibchen nicht mehr begattet.

Die vorzüglichste Zeit zur Begattung der Thiere ist das Frühjahr, der Monat März, April und Mai. Die meisten der im Winter sich fortpflanzenden Thiere sind Raubthiere. Der Mann wird fast durchaus früher brünstig, als das Weib; die ältern Thiere früher, als die jüngern. Die Dauer der Brunst ist sehr verschieden, z. B. beim weiblichen Schaf nur 24 Stunden, beim Hirsche und Pferde 14 Tage, beim Fasan und Birkhuhn 2 Monate. Die männlichen Thiere sind fast immer zur Begattung geneigt, die weiblichen aber nur zur Brunstzeit.

Was die Wahl der Individuen zur Begattung betrifft, so unterscheidet man a) die Pantogamie (Venus vulgivaga) als die niedrigste Form, z. B. bei den Fischen, Fröschen, Hunden und Wölfen (daher der römische Name einer Hure: Lupa). b) Polygamie. Diese ist doppelt:

α) Polygynie, wo mehrere Weiber auf einen Mann kommen, wie bei vielen Vögeln und Säugethieren; β) Polyandrie, wo ein Weibchen mehrere Männer hat, z. B. bei Bienen und Ameisen Dieß ist jedoch dem höhern Begriff der Weiblichkeit zuwider. c) Monogamie. Diese ist entweder nur zeitlich, d. h. während der Brunst (wie bei den meisten Nagern), oder eine Zeit lang nach derselben (beim Bär), oder bis zur Erziehung der Jungen (bei den meisten Vögeln, Fledermäusen und vielen Nagern); oder sie dauert zeitlebens, z. B. bei Füchsen, Rehen, Adlern, Tauben, Papageien (vorzüglich beim Psittacus inseparabilis).

Anmerk. 1. Bei dem Menschen tritt der Geschlechtstrieb besonders in drei Tagszeiten hervor: 1) des Morgens, durch Wärme, Lage und die Außenreize, 2) des Mittags, durch die Nahrungsmittel, 3) des Abends, durch die Phantasie hervorgerufen. Unter den Thieren begatten sich in der ersten Frühe des Morgens die Auer- und Birkhühner, auch der Hirsch; viele Fische leichen nur in den Mittagsstunden; um diese Zeit begatten sich auch die Fledermäuse, Rehe, Libellen, Eidechsen, Schlangen; gegen Abend Ephemeren und Mücken; nach dem Untergange der Sonne die Regenwürmer; in der Nacht die Katzen, Dachse, Rennthiere, und in mondhellen Nächten die Maulwürfe und Wassermäuse.

Anmerk. 2. Die Thiere reizen einander zur Begattung auf vielfache Art: durch Fühlfäden und öftere Betastung, wie die Schnecken; durch ein sanftes Schlagen, wie die Fische, die Salamander; durch Schnäbeln, wie die Tauben und Raben; durch eigene Organe, wie der Liebespfeil der Helix und Parmacella, womit sich die Thiere gegenseitig verwunden; durch andere Verwundungen: so hackt der Hahn die Hühner auf den Hals und Hinterkopf, der wilde Kater beißt die Katze in den Nacken u. s. w.

Anmerk. 3. Die Art der Begattung durch die Stellung der Thiere bei derselben ist sehr verschieden, nach der verschiedenen Beschaffenheit und gegenseitigen Stellung der Geschlechtheile selbst. So liegen die beiden Körper einander parallel, oder

in einer Linie, wie bei den Regenwürmern, Libellen, der Wanze, einigen Schmetterlingen; oder das Weibchen muß sich erst in eine gehörige Stellung versetzen, wie bei der Hirschkuh, die sich an einen Abhang stellt, oder mit den Hinterfüßen in eine Grube tritt, und das Kamehl, das sich niederhockt; eben so die Vögel; oder die Körper umschließen sich, und zwar ohne Gliedmaßen, so bei den Schnecken, Blutegeln, Schlangen; oder mit den vordern Gliedmaßen, so die Frösche und Säugethiere. Die Affen umarmen sich. — Gewöhnlich hat das Männchen das Weibchen vor sich, und die Bauchfläche des ersten ist der Rückenfläche des letzten zugewendet. Das Gegentheil geschieht jedoch beim Krebse, Igel, Stachelschwein, ferner bei den Sauriern, Robben, Cetaceen und dem Biber; Schnaken, Bienen und andere Insecten begatten sich im Fluge; die Fledermäuse und Loris hängen sich an den Hinterfüßen auf mit herabhängenden Köpfen; Schnecken, Cetaceen stehen aufgerichtet u. s. w. Viele Thiere haben eigene Organe, womit sie das Weibchen halten. Dahin gehörten die Haken vieler männlichen Insecten, die Krallen des Krebses an der Geschlechtsmündung, die knieförmig gebogenen Anhänge der Rochen und Haien am hintern Theile ihres Körpers, der Sporn des Hahns, Fasans, Pfauens an der Fußwurzel, und am Hinterfuß der Monotremen. Die Frösche bekommen während der Brunst ein aus harten Warzen bestehendes Polster am Daumen, welches sie außerordentlich fest an das Weibchen drücken u. s. w.

Anmerk. 4. Die erste Begattung bietet auch bei den Thieren, theils vermög ihrer, obgleich nur wenig entwickelten, Scheidenklappe, theils wegen Enge der Scheide, Verschiedenheiten dar. Bei Eseln und Pferden zerreißt das Hymen unter Abgang von Blut.

Anmerk. 5. Mehrere Thiere drücken ihren Wollustschmerz durch ein jämmerliches Geschrei aus, so die Katzen, Löwen, Loris; das Froschweibchen jammert beim Austreten der Eier ganz leise, und das Männchen schreit laut dazu; das Männchen der Erdkröte grunzt ganz eigens. Doch verhält sich das weibliche Thier in der Regel ganz passiv bei der Begattung, und selbst die weiblichen Säugethiere drücken in der Mehrzahl ihre Wollust höchstens durch die Stellung aus. Dagegen zeigt sich bei

den Thieren die momentane Lähmung aller übrigen Sinne um so auffallender. So lassen sich Wanzen und Käfer durch nichts in der Begattung stören, Frösche begatten sich noch fort, wenn man ihnen ganze Füße, ja selbst den Kopf abgeschnitten hat. Die Fledermäuse fallen während der Begattung betäubt zur Erde.

Anmerk. 6. Die Dauer der Begattung ist sehr verschieden. So ist sie bei Ephemeren, Schnaken nur augenblicklich, bei den Eidechsen und den meisten Vögeln ebenfalls nur kurz; beim Strauß und Schwan dauert sie länger; bei Hunden, Wölfen, Füchsen über eine Viertelstunde. Manche Insecten (Maikäfer) hängen mehrere Tage zusammen; Frösche und Kröten begatten sich 5—20 Tage lang. Der Bär begattet sich mehrmal nach einander, die Kuh 4—6 Mal, der Hahn in einem Tage bis 50 Mal; der Sperling in einer Stunde 12—20 Mal. — Die normale Begattungszeit des Menschen ist allenfalls wöchentlich zwei Mal, nach Mohamed innerhalb acht, nach Zoroaster innerhalb neun, nach Solon innerhalb zehn Tagen ein Mal.

§. 390.

Es ist keineswegs erwiesen, daß die Fallopischen Röhren den Samen bis zu den Eierstöcken leiten, sondern vielmehr wahrscheinlich, daß nur der Samendunst (Aura seminalis) auf diesem Wege das Eichen befruchte. Diese Befruchtung scheint möglich, so bald nur der Samen an die Vaginalportion der Gebärmutter gelangt. Eben so kann man nicht behaupten, daß der Beischlaf von Seite des Weibes ohne besonderes Wohlbehagen nicht fruchtbar werden könne, obgleich gewiß die Mehrzahl der Fälle von Befruchtungen wohl nur in dem Momente der gleichzeitigen höchsten Entzückung beider Geschlechter Statt zu finden pflegt. Nicht minder tragen auch in der Regel beide Theile gleichviel zur Zeugung bei, wovon wir einen Beleg in der Ähnlichkeit der Frucht mit beiden Eltern haben. Nichts-

destoweniger gilt dieß nur bei ganz gesunden Eltern, beim Gegentheil scheint das kranke, und zugleich auch weniger aufgeregte Geschlecht an der Form und dem Charakter, ja vielleicht selbst am Geschlechte der Frucht weniger Antheil zu haben, obgleich das Geschlecht mehr von der allgemeinen Wirksamkeit der Natur abhängt. Daß endlich auch der moralische Zustand der Zeugenden einen großen Einfluß auf die künftige Frucht äußere, beweisen einerseits die schönen, gesunden und geistreichen Kinder der ersten Liebe, und andererseits die erbärmlichen, schwachen, trägen oder dummen Sprößlinge, die ihr Daseyn entweder nur dem Kitzel der Wollust, oder der kalten Ehepflicht, oder gar einem schändlichen Eigennutze verdanken.

§. 391.

Weil uns das Wesen der Zeugung im Allgemeinen nicht klar ist, so sind wir auch nicht im Stande, den Antheil genau zu bestimmen, welchen der Mann und das Weib einzeln daran haben. Im Ganzen verhält sich dabei der Mann mehr positiv, das Weib mehr negativ; der Mann sucht, das Weib gewährt den Beischlaf; in gleichem Sinne hat auch die Annahme, daß der männliche Samen eigentlich als der belebende Funken zu betrachten, wogegen dem Weibe mehr das Geschäft der Fortpflanzung und Ausbildung des belebten Keimes zuzuschreiben sey, sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich. — Dieß sehen wir auch bei Thieren mit getrennten Geschlechtern, wo das männliche allein erzeugt, und das weibliche bloß empfängt, und das Aufgenommene fortbildet.

d) Von der Schwangerschaft.
(Graviditas.)

§. 392.

Durch den Act der Begattung, und namentlich durch das höher gesteigerte Leben im Eierstock, welch' letzteres sich insbesondere an einem der Graaf'schen Eier offenbart, ferner durch den Druck der Fransen auf den Eierstock, und die in ihm enthaltenen Bläschen platzt eines der letztern in Verlauf von einigen Tagen, und die in ihm enthaltene Flüssigkeit wird, mit dem von Bär entdeckten Körperchen, von den sich anlegenden Fransen der Muttertrompeten aufgenommen, und mittelst einer wurmförmigen Bewegung derselben, ohngefähr in der dritten Woche, in die Gebärmutter gebracht, um hier seiner weitern Entwickelung entgegen zu gehen, wie sie §. 290 I. Thl. beschrieben wurde. — In den geborstenen Bläschen der Eierstöcke wächst später ein weiches, gelbliches Zellgewebe, der gelbe Körper (Corpus luteum), welcher als Merkmal Statt gefundener Schwängerung angesehen werden kann. Der Muttermund aber schließt sich gleich nach der Empfängniß fest zu.

§. 393.

Gleichzeitig mit dieser weitern Entwickelung der Frucht gehen auch im mütterlichen Körper, welcher nunmehr als geschwängert angesehen wird, theils allgemeine, theils örtliche Veränderungen von mancherlei Art in den Geschlechtsorganen vor sich, bis endlich die vollkommen reife Frucht, nach einem Zeitraum von zehn Mondes- oder neun Sonnenmonaten, durch die Geburt aus dem Körper entfernt, und sich selbst überlassen wird. — In Bezug auf jene allgemeinen Veränderungen, denen der schwangere weibliche Organismus unterliegt, zeichnen sich

eine verminderte Thätigkeit aller bildenden Organe! (nur das Blut bekommt eine große Geneigtheit zur Gerinnung und zur Entzündung), ferner indifferentes Verhalten gegen verschiedene äußere Reize, namentlich gegen ansteckende Krankheiten; Aufhören oder wenigstens Stillstehen gewisser Krankheiten, besonders der Nervenkrankheiten, Lungensucht und Abzehrungen; Geneigtheit und Empfänglichkeit für den thierischen Magnetismus, und endlich verschiedene unangenehme Empfindungen, als: Kopfweh, Schwindel, Zahnweh, Ekel, Üblichkeit und Erbrechen, die meistens acht Tage nach der Befruchtung, und vorzüglich des Morgens entstehen, und gegen Mitte des dritten Mondmonats aufhören, Appetitlosigkeit (vorzüglich Abneigung gegen das Fleisch), besondere Gelüste (Pica) nach Kalk, Kreide, Torf, Siegellack, Kohle, Ruß, Asche, Haare, Spinnen, Eidechsen u. s. w. aus. — Auch das Gemüth des Weibes verändert sich bedeutend, wird ruhiger, da seine Sehnsucht nach einem unbekannten Etwas jetzt erfüllt ist; zugleich erwacht eine zärtliche Besorgniß für das Leben seines theuren Unterpfandes, daher die große Furchtsamkeit in Gefahren; und der Begattungstrieb geht in dieser stillen, freudigen Hoffnung auf eine Zeit beinahe ganz unter. — Die in den Geschlechtstheilen vor sich gehenden Veränderungen geben Veranlassung zu vermehrtem Blutandrang zum Unterleib, erschwertem Athmen, Druck der Baucheingeweide, namentlich der Leber, Völle des Unterleibs, trägem Stuhlgang, beschwerlichem Harnen, Anschwellung der Goldader und der Füße, Varicen u. dgl. mehr.

§. 394.

Obgleich zwischen der Frucht und der Mutter eine dop-

pelte innige Verbindung Statt findet, da sowohl Krankheiten, als Gemüthsbewegungen und Leidenschaften, auf die Frucht nachtheilig einwirken; so behauptet letztere doch in so fern einige Selbstständigkeit, als sie oft bei den ungünstigsten Verhältnissen gedeiht.— Die Lage des Kindes richtet sich nach der Form der Gebärmutter, daher ist es zusammengeballt, hat den Kopf vorwärts auf die Brust herabgesenkt, den Rücken vorwärts gebogen, die Arme auf der Brust, die Hände neben einander am Gesichte, die Schenkel so stark gebogen, daß die Knie bis ans Kinn anstehen, und die Füße die Hinterbacken berühren; der Kopf liegt nach unten gegen den Muttermund, und das Gesicht sieht meist etwas rückwärts. Die Nabelschnur läuft gewöhnlich zwischen den Beinen zum Mutterkuchen hinauf.

e) Von der Geburt und dem Wochenbette.
(Partus et Puerperium.)

§. 395.

Man unterscheidet nebst der angegebenen normalen Geburtszeit auch noch eine Früh- und eine Spätgeburt (Partus praematurus et Partus serotinus), je nachdem die Geburt vor der völligen Reife des Kindes vor sich geht, oder sich wenigstens mehrere Wochen über die angegebene Zeit von neun Sonnenmonaten verzögert. Geht die Frucht in den ersten sechs Monaten ab, so heißt dieß ein Mißfall, eine Fehlgeburt (Abortus), weil hier das Kind außerhalb des mütterlichen Leibes noch nicht fortleben kann.

§. 396.

Die normale Geburt (Partus naturalis s. normalis) erfolgt, wenn der Fötus seine vollkommene Reife erlangt hat, durch die eigenthümliche, selbstständige Zu-

sammenziehung der Gebärmutter, in Verbindung mit dem, der sogenannten Anstrengung (Nixus), eigenen Drängen. Als Veranlassung dieser beiden letzten Momente muß man einerseits die Reife des Kindes, und das jetzt beginnende Verwelken derjenigen Gebilde, welche es mit der Mutter verbinden; andererseits aber die stehende und weise Ordnung der Natur (die wir nie ganz begreifen werden), und den ihr entsprechenden bestimmten Typus der Schwangerschaftszeit ansehen.

Kurz vor der Geburt senkt sich der Unterleib etwas, erregt vermehrten Druck auf das Becken, und dadurch häufigern Drang zum Harn und Stuhl. Zugleich wird eine bedeutende Menge Schleim in der Scheide abgesondert. Bald darauf fühlt die Gebärende ziehende Schmerzen, die sich von den Lenden bis zu den Schamtheilen herab erstrecken. Diese Schmerzen rühren von der Zusammenziehung der Gebärmutter her, heißen Wehen (Dolores ad partum), und sind bei verschiedenen Frauen sehr verschieden an Dauer und Stärke. Erstere beläuft sich gewöhnlich auf vier bis sechs, selten mehr als zwölf Stunden. Ihr Zweck ist, den Muttermund gehörig zu erweitern, und das Kind aus der Gebärmutter zu treiben; daher gehen sie auch vom Grunde derselben aus. Da sie nun natürlich auf den Fortgang der Geburt den wichtigsten Einfluß haben, so pflegt man sie auch nach den Zeiträumen der erstern zu benennen. So heißen die allerersten Wehen, welche den Muttermund nur auf einen bis zwei Zoll öffnen, und nur während ihrer Dauer geöffnet erhalten, die vorhersagenden Wehen (Dol. praesagientes) = erstes Stadium der Geburt. Auf sie folgen nun stärkere, zwei bis vier Stunden währende, die sich schon bis zum Knie herab erstrecken, und die Gebärende zittern machen; sie erweitern den Mutter-

mund schon so sehr, daß ein Theil des Kindskopfs in denselben treten kann; daher heißen sie vorbereitende Wehen (Dol. praeparantes) = zweites Stadium der Geburt. Hierauf treten noch stärkere, eine bis zwei Stunden dauernde, von der Kreuz- und Nabelgegend sich bis zur Fußsohle erstreckende, und mit starker Aufregung des ganzen Körpers, namentlich aber mit beschleunigtem Athmen und Puls, mit Schweiß und sehr starkem Drängen der Gebärenden verbundene Wehen ein, welche man die eigentlichen Geburtswehen (Dolores ad partum) nennt, und welche den Kopf ins Becken hinab, bis unter die Vereinigung der Schambeine, und aus der Gebärmutter heraustreiben = drittes Stadium. Die nun folgenden Wehen übertreffen alle frühern an Heftigkeit und schneller Aufeinanderfolge, sie erschüttern den ganzen Körper, nehmen fast alle Muskeln in Anspruch, verursachen der Gebärenden häufige und herzzerreißende Klagetöne, und endigen nach einer halben bis einer Stunde mit der vollständigen Geburt des Kindes; erschütternde Wehen (Dolores conquassantes) = viertes Stadium. Endlich stellen sich nach wenigen Minuten neue, aber viel schwächere Wehen ein, welche die Geburt des Mutterkuchens sammt den Eihäuten bezwecken, falls diese nicht unmittelbar auf das Kind gefolgt sind. Dieß sind die Nachgeburtswehen (Dolores ad partum secundinarum) = fünftes Stadium der Geburt.

Die nun in unbestimmten, aber immer längern Zwischenräumen eintretenden, und viel schwächern Wehen heißen Nachwehen (Dolores post partum), und dienen nur dazu, daß der Fruchthälter nach und nach wieder in sein früheres Verhältniß vor der Schwangerschaft (jedoch nie ganz) zurücktrete. Namentlich verlängert sich die hin-

tere Lippe des Muttermundes nach jeder Geburt mehr, daher wird letzterer runder, schließt nicht mehr so genau, und bekommt selbst Falten und Narben. — Auch die äußern Schamtheile, ja selbst die Bauchmuskeln und die sie bedeckende Haut tragen fortan die Spuren der Statt gehabten Geburt an sich.

Da jedoch immer noch ein Theil der hinfälligen Hunterschen Haut nach der Geburt zurückbleibt, und die Thätigkeit der innern Fläche der Gebärmutter als Absonderungsorgan ebenfalls nicht sogleich zurücktritt, überdieß noch immer einige Gefäße offen bleiben; so ergießt sich die ersten drei bis vier Tage nach der Geburt noch etwas Blut mit Stücken der genannten Hunterschen Haut, dann durch acht bis zehn Tage blutiges Wasser, und noch durch etwa acht Tage bloßer Schleim in abnehmender Menge durch die Scheide. Dieß nennt man die Wochen- oder Kindbettreinigung (Fluxus lochiorum). Sie ist theils als ein Heilungsproceß des verwundeten Fruchthälters zu betrachten, theils hat sie viele Ähnlichkeit mit der Menstruation.

Äußerst wichtig ist übrigens der Umstand, daß sich im Wochenbett die bildende Kraft in besonderer Fülle, und nebst dem Lochienfluß noch stark erhöhte Haut- und Lungenausdünstung offenbaren.

Anmerk. Da der Embryo während der Geburt stark eingepreßt, sein Gehirn zusammengedrückt, sein Athmen durch den Fruchtkuchen aufgehoben, und sein Blutlauf geschwächt ist; so hat man diesen Zustand für einen, dem Scheintode analogen erklärt, und darin die Möglichkeit gesucht, daß die Frucht die ihr von der Gebärmutter, den Hebammen und Geburtshelfern zugefügten Gewaltthätigkeiten so leicht und ohne besondere Nachtheile ertragen könne.

f) Von der Milchabsonderung.
(Secretio lactis.)

§. 397.

Die weiblichen Brüste sind als Theile des Geschlechtssystems zu betrachten, daher steht auch ihre Entwickelung mit der der andern Geschlechtsorgane, rücksichtlich der Zeit und dem Grade nach, in genauem Verhältniß. Insbesondere wurde schon bemerkt, daß sowohl während jeder Menstruation, als auch, und vorzüglich während der Schwangerschaft, in ihnen ein erhöhtes Leben eintritt. In Bezug auf die letztere sieht man die Brüste ungefähr im vierten Schwangerschaftsmonat nicht allein an Umfang beträchtlich zunehmen, sondern es entsteht auch ein stechender, ziehender Schmerz in ihnen, während zu gleicher Zeit die Warze eine dünne, wässerige, milchartige Flüssigkeit ergießt. Diese Erscheinungen dauern bis zur Geburt, nach deren Beendigung der weibliche Organismus die ganze Thätigkeit der Geschlechtssphäre auf die Brüste richtet; so daß bei gesunden Frauen schon gleich nach der Geburt viel jener wässerigen Milch in den Brüsten angetroffen wird, welche sehr blaß ist, viel Molke enthält, sehr leicht gerinnt, abführend auf das neugeborne Kind wirkt, und Colostrum genannt wird.

Erst am zweiten bis dritten Tage nach der Geburt beginnt die Absonderung der wirklichen Milch, sehr oft, jedoch nicht immer, unter leichten Fieberbewegungen, die man dann auch das Milchfieber (Febris lactea) nennt.

In dem Maß, als diese Milchabsonderung eintritt, und gehörig anhält, läßt der Wochenfluß nach. — Die Dauer der ganzen Milchabsonderung nach einer Schwangerschaft ist gewöhnlich sieben bis neun Monate, kann aber künstlich

sehr verlängert werden. Die Absonderung der Milch geschieht im Allgemeinen ganz nach den Regeln der Secretionen überhaupt; doch zeichnet sie sich dadurch aus, daß dazu vorzüglich der Chylus verwendet wird.

Die von Milch strotzenden Brüste entleeren oft ihre Milch von freien Stücken, gewöhnlich geschieht dieß aber durch das Saugen der Kinder, wobei natürlich die Brustwarze anschwillt, und so einerseits die gewundenen Milchgänge gerade streckt, andererseits aber ein wollüstiges Gefühl der Mutter erzeugt.

Eine gesunde Menschenmilch hat eine eigenthümliche weiße Farbe, süßen Geschmack, ist schwerer und streng flüssiger als Wasser, und enthält kleine weiße Kügelchen (wie die Blutkügelchen). Einige Zeit aus dem Körper entfernt, gerinnt sie, d. h. sie trennt sich in den käsigen Theil, Quark (Pars caseosa), in den ölichten Theil, Rahm (Cremor lactis), und in den wässerigen Theil (Pars aquosa s. Serum lactis). Eine gelinde äußere Wärme und beigemischte Säuren befördern diese Gerinnung. Die Menschenmilch zeichnet sich aber vor allen andern 1) durch den geringen Antheil an Rahm und Käse, und großen Antheil an Molken; 2) durch die bläuliche Farbe; 3) den süßen Geschmack; 4) geringe specifische Schwere, und 5) durch die minder leichte Gerinnbarkeit aus.

Die Kuhmilch enthält nach Berzelius Wasser, Käse, Milchzucker, salzsaures und phosphorsaures Kali, Milchsäure, eine Spur von milchsaurem Eisen, essigsaures Kali und erdige phosphorsaure Salze. Doch ändert sich das quantitative Verhältniß dieser Bestandtheile, wenn die Milch kurz oder spät nach der Niederkunft untersucht wird, indem der käsige Theil nach der Geburt immer mehr zu-, der molkige Theil aber und der phosphorsaure Kalk abnimmt.

Anmerk. 1. Die Milch einer gesunden, starken, vor 7 Monaten entbundenen Frau, die neuerlich Payen untersuchte, war weiß, undurchsichtig, ihre Dichtigkeit 3°,5. Beaumé und sie reagirte deutlich alkalisch. — Im Allgemeinen fand derselbe, daß die Frauenmilch 42 Theile Wässer, 2 Theile Buttersubstanz, 3 Theile Zucker und auflösliche Salze, und etwas Käse enthalte. Die Frauenmilch unterschied sich von der Ziegenmilch besonders durch ihre alkalische Reaction, und durch einen um die Hälfte geringern Gehalt an Käse, wodurch sie also in ersterm Bezug zwar leicht verdaulicher, in letzterm aber etwas weniger nahrhaft wird.

Anmerk. 2. Die Größe der Brüste ist nicht bei allen Nationen dieselbe; bekanntlich haben die Hottentottinnen sehr große Brüste. — Wenn jungfräuliche oder gar männliche Brüste Milch absondern, so ist dieß ein abnormer Zustand. — Frauen, die stark menstruirt sind, secerniren gewöhnlich auch viel Milch, so wie fruchtbare, zeugungslustige und Kinder liebende Frauen in der Regel einen vollern Busen haben.

Anmerk. 3. Zum offenbaren Nachtheil, und ganz der Natur der Dinge zuwider, versagen grausame Mütter ihren Säuglingen die eigene Milch gar oft aus bloßer Modesucht, Eitelkeit und Bequemlichkeit, und stellen sich auf solche Art tief unter die Thiere hinab, welche ihre zärtliche Sorgfalt sogar mitunter auf fremde Jungen erstrecken, indem sie ihnen ihre Brüste reichen.

Anmerk. 4. Was die Brüste der Thiere, oder ihre sogenannten Euter betrifft, so liegen sie bei den meisten Thieren am Hinterleibe, in der Nähe der Zeugungsorgane. Die Warze, oder Zitze ist mehr hohl, und hat nur zwei Mündungen, als die Ausgänge von zwei größern, zelligen Behältern. — Auch die Milch der Thiere ist außerordentlich verschieden, so zwar, daß man selbst unter den, zu verschiedenen Zeiten von demselben Thiere gemolkenen, Portionen Milch nie zwei findet, die einander ganz ähnlich wären.

g) Von dem eigenthümlichen Leben der Leibesfrucht.

§. 398.

Die Leibesfrucht lebt zwar im Allgemeinen nach denselben organischen Grundsätzen, nach welchen ich früher den Lebensproceß überhaupt beschrieben habe. Da sie jedoch einerseits vermög ihrer geringen Selbstständigkeit noch sehr vom mütterlichen Leben abhängt, und andrerseits die einzelnen Functionen des von der äußern Natur noch ganz abgeschlossenen Lebens erst nach und nach ihre vollkommene Ausbildung erhalten; so folgt nothwendig, daß selbe im Vergleich zum erwachsenen, oder auch neu gebornen Menschen sich in mancher Beziehung etwas abweichend verhalten müssen. Diese Abweichungen will ich nun ganz in Kürze durchgehen.

1. In Bezug auf die Ernährung. Es sprechen eine Menge Analogien aus dem übrigen Thierreich für die Aufnahme von Flüssigkeit an der ganzen Oberfläche des lebendigen Eies im warmen saftreichen Fruchthälter, und zwar mittelst bloßer Durchdringung, und ohne alle Gefäße. Der Bildungsstoff dringt hier durch das Chorion, dessen Flocken ihn vermög ihrer Capillarität einsaugen, gleich den Wurzeln der Pflanzen. Aus der Höhle des Chorions gelangt nun die Nahrungsflüssigkeit a) in die daselbst befindliche Darmblase, wird von den Darmblasenvenen aufgesogen, und in die Pfortader und Hohlvene geleitet; b) in die Höhle des Amnion (denn das sogenannte Fruchtwasser ist ein secundärer Fruchtstoff, und kein Product des Embryo, sondern des mütterlichen Körpers). Hier wird sie vom Embryo selbst, und zwar theils durch die Haut, theils

durch den Mund (wenigstens im letzten Zeitraume) aufgenommen. Daß auch die Harnhaut (Allantois), welche beim Menschen nur eine außerordentlich kurze Dauer hat, dem Geschlechts- und Harnsystem amnische Flüssigkeit zuführe, und so zur Ernährung beitrage, ist wenigstens nicht bestimmt zu läugnen. In der genannten Periode, d. i. ehe sich noch Öffnungen am Körper des Fötus gebildet haben, geht die Aufsaugung des Ernährungssaftes auf dieselbe Art vor sich, wie bei den Schmarotzerthieren, später aber dringt jener Saft durch alle äußern Öffnungen des Körpers, selbst durch die Brustwarzen, in die mit der Schleimhaut umzogenen Höhlungen ein, und bedingt wenigstens im Darmcanal eine Art von Chymi- und Chylification. Auf diese Art entsteht durch Aneignung aus dem Fruchtstoffe zuerst die aus Körnern zusammengesetzte organische Urmasse, und diese verwandelt sich auf eine unbegreifliche Weise einerseits in die sensiblen Organe, andererseits sieht man in ihr sich Streifen bilden, die zuerst gelb sind, dann orange, hierauf röthlich, und endlich roth werden, und als Blut fortströmen. — Nach der Entstehung des Mutterkuchens geht die Ernährung des Fötus auf diesem Wege zwar noch fort, aber in einem viel geringeren Grade. Daß übrigens die amnische Flüssigkeit und jene der Darmblase wirklich als Ernährungssaft dienen könne, beweisen ihre Bestandtheile (viel Eiweißstoff, Natron, salzsaures Natron und phosphorsaurer Kalk), die denen der Molke sehr nahe kommen. Es ist gewiß sehr merkwürdig, daß sich schon im Körper des Embryo alle die Bestandtheile bilden, die in der unorganischen Natur vorkommen; Wasser, Erden, Säuren, Laugensalze, Inflamma-

bilien und Metalle, und daß in dieser Hinsicht, wie Burdach sagt, der Embryo schon als ein chemischer Auszug des Planeten erscheine.

2. Rücksichtlich der Blutbereitung ist zu bemerken, daß sie im Allgemeinen auch beim Fötus nach den schon angegebenen Gesetzen vor sich gehe, und daß der Fötus ganz sein eigenes Blut bereite, so wie auch die Zahl seiner Pulsschläge nicht mit denen der Mutter übereinstimmen; daß aber hiernach drei Organe in Betracht kommen müssen, welche nach der Geburt allmählich zurücktreten, und zum Theil ganz verschwinden, und die einen, obgleich bis jetzt noch immer nicht hinlänglich aufgeklärten Einfluß auf die Sanguification der Frucht zu haben scheinen. Dieß sind die sogenannten Blutdrüsen: die Schild- und Brustdrüse, die Milz und die Nebennieren. Es ist gewiß merkwürdig, daß alle diese Drüsen erst mit der Bildung des Mutterkuchens, die Nebennieren aber schon mit dem Verschwinden der Allantois erscheinen, und daß man in ihrem Innern einen milchigen, bei den Nebennieren einen dunkelgefärbten Saft, jedoch ohne alle Ausführungsgänge wahrnimmt.

Die Umbildung des Bluts innerhalb dieser Drüsen geschieht entweder durch bloßes Verweilen des Blutes, und dadurch bedingte Umänderung seiner Mischung, durch Absatz von Stoffen an ihr Gewebe, oder durch Bildung einer in diesem Gewebe sich sammelnden Flüssigkeit, welche wieder eingesogen wird.

3. Was den Blutumlauf des Fötus betrifft, so zeichnet er sich durch folgende Momente aus:

a) Nach den am Hühnerembryo gemachten Erfahrungen bilden sich von der 14ten — 20sten Stunde: der

Primitivstreifen (die Spinalsaite), die Spinalplatten, die Anfänge der Wirbel, also mit einem Worte das sensible Centralorgan mit seinen Hüllen, ohne Spur von Gefäßsystem; hierauf von der 20sten — 36sten Stunde der Blutkreis an den Fruchthüllen und der Darmblase, dann das Herz; auf dieses beginnt die Blutbildung im Blutkreise, während das Herz noch weißlich, durchsichtig und bewegungslos ist, und auch dem Embryo noch alle Bewegung mangelt. 10 Stunden nach seinem Erscheinen fängt das Herz an, sich wellenförmig zu bewegen, ohne aber Blut zu empfangen, sondern es treibt nur seine eigene, farblose Flüssigkeit in sich herum. Bald darauf (40ste Stunde) nimmt es Blut auf und treibt es aus; aber es ist noch kein Kreislauf. Jetzt bilden sich Darmblasenvenen und Aorten, ohne Darmblasenarterien und ohne Hohlvenen. Zu Anfang des dritten Tages entsteht ein einfacher Kreislauf, nämlich das Blut geht von den Darmblasenvenen in das Herz, von hier in die Aorta, und aus dieser durch die Darmblasenarterien in den Blutkreis. Vom dritten bis sechsten Tage verzweigt sich die Aorta in den Leib und die Hohlvenen, ferner in die Kiemenbogen, und die Pfortader in die Leber, womit demnach der innere Kreislauf beginnt, der aber erst mit dem Verschwinden des Kreislaufs an der Darmblase und dem Harnsacke vollständig wird.

b) Es ist ausgemacht, daß das Blut, selbst thätig, eine gewisse Richtung annimmt, und sich durch seine Bewegung selbst in der weichen Urmasse eine Bahn schafft, daß es also vor den Gefäßen da sey, und diese erst später (durch Verflüssigung eines Streifens Ur-

masse, und durch sonach bewirkte Aushöhlung dieser entstehen.

c) Im dritten Monat aber übernimmt der nun sich bildende Mutterkuchen einstweilen das Geschäft der Lungen, und dient so als Werkzeug zum Athmen und zur Ernährung.

d) Die Nabelblutader, welche aus dem Mutterkuchen entspringt, verhält sich wie die Lungenvenen, und bringt das Blut zur Leber, wo es sich größtentheils verbreitet, und durch Entkohlung gereinigt wird. Von da gelangt es

e) in Verbindung mit dem Blut der untern Hohlader zur rechten Vorkammer, wo ein Theil unvermischt in die linke Vor-, ein anderer aber mit dem Blut der obern Hohlader vermischt, in die rechte Herzkammer übertritt.

f) Aus der rechten Herzkammer wird das Blut in den Schlagadergang des Botalli, und aus diesem ganz in die absteigende Aorta getrieben, während die linke Herzkammer all' ihr Blut in den Aortabogen, und aus diesem in die drei Schlagadern der obern Körperhälfte treibt. Daher erhält diese auch ein viel reineres, mehr gesäuertes Blut, als die untere Körperhälfte, und daher mag auch die frühere Ausbildung der erstern, nämlich der obern Hälfte, zu leiten seyn.

g) In dem Mutterkuchen gehen die Enden der Nabelschnurschlagadern in die Anfänge der Nabelblutader über, und durchlaufen die Zellen des mütterlichen Theils des Mutterkuchens ungefähr so, wie die Lungengefäße die Lungenzellen. Da nun in jene Zellen wirkliches Blut aus den Schlagadern der Gebärmutter ergossen wird, so tritt hier das Blut des Fötus

mit dem der Mutter auf dieselbe Art in mittelbare Berührung, wie das Wasser mit dem in den Kiemengefäßen enthaltenen Blute, oder wie die Luft mit dem Blut der Lungengefäße. Das in die Zellen ergossene Blut wird dann wieder durch die Blutadern der Gebärmutter zurückgeführt. Es ist also eine Wasserathmung, und der Fruchtkuchen eine Kieme. Auf solche Art geht nun in der letztern größern Hälfte des Fötuslebens das Athemholen, d. h. die Oxydation und Entkohlung des Fötusblutes in dem Mutterkuchen vor sich, da der Embryo früher, gleich den Schmarotzerthieren, den Verdauungs- und Athmungsproceß in der Nabelblase, auf welcher wir das erste rothe Blut sich bilden sehen, vereint hatte, und die Lungen bis zur Geburt außer Function blieben.

h) Ehe noch in der Frucht die Gefäße an Zahl und Größe vorgerückt sind, scheint erstere auch der mütterlichen Wärme auf eine ähnliche Art zu bedürfen, wie das Hühnchen im Eie.

4. Obgleich sich das Nervensystem sehr früh ausbildet, so üben doch bloß die Gangliennerven ihre Verrichtungen vollkommen aus. Das höhere, namentlich aber das Cerebralsystem, erwartet noch seine vollkommene Ausbildung, und die Sinne sind noch nicht thätig. Übrigens ist noch bemerkenswerth, daß Home die schon früher angegebenen, nachher aber bestrittenen Nerven des Nabelstranges wieder erwiesen haben will, so daß also auch auf diese Art eine directe Nervenverbindung zwischen Mutter und Kind hergestellt wäre, und der Blutumlauf in der Nabelschnur unter dem Nerveneinfluß vor sich ginge.

5. Die erste Erscheinung des animalen Lebens ist die oscil-

latorische Bewegung des Herzens (Punctum saliens). Die peristaltische Bewegung der Därme erscheint beim menschlichen Embryo erst im fünften Monate. Die freien Bewegungen des Embryo in der letzten Zeit seines Lebens im Eie finden sich bei allen Classen eierlegender Thiere, zuerst schwach und selten, dann stärker und häufiger. Auch im Menschen hat man sie beobachtet, indem schon fünfmonatliche Früchte ihre Glieder langsam anziehen und strecken. Einen achtmonatlichen Embryo will Wrisberg sich wie einen Schläfrigen geberden gesehen haben. Kräftiger sind natürlich alle diese Bewegungen innerhalb des Fruchthälters, wo sie denn auch schon gegen den fünften Monat von der Mutter verspürt werden. Im siebenten Monat äußert sich übrigens die Muskelthätigkeit auch in dem Muscul. cremaster bei dem Herabsteigen des Hodens aus der Bauchhöhle in den Hodensack, denn die Schwere desselben kann diese Ortsveränderung eher verhindern als begünstigen, wegen der verkehrten Lage des Kindes.

6. Daß schon in den ersten Monaten der Schwangerschaft Absonderungen im Fötus Statt haben, ist gewiß vorauszusetzen, obgleich man die Zeit, wann sie eigentlich, und welche Absonderungen zuerst auftreten, nicht anzugeben vermag. Eben so ist es leicht einzusehen, daß sie sich qualitativ und quantitativ mit der vorrückenden Schwangerschaft abändern. Als besonders hervorstechend sind die Absonderungen des schwarzen Pigments der Augen und jenes der Haare, des Fettes, der Galle und des Darmkoths (Meconium, Kindspech), also im Ganzen durchaus mehr kohlenstoffige, zu bemerken. Daß auch etwas Harn abgesondert werde, zeigt seine Gegenwart in der Blase bei der Geburt. Von der all=

gemeinen Haut wird der käsige Überzug (Vernix caseosa), und von den Eihäuten die Flüssigkeiten der Harnhaut, Nabelblase und des Schafhäutchens abgesondert.

Anmerk. 1. Hieraus ergibt sich zur Genüge, daß man zwar in practischer, richterlicher Beziehung den Embryo nur als einen Theil des mütterlichen Leibes, und nicht als moralisches Wesen, das Rechte besitzt, betrachten könne; daß aber eine solche Bestimmung durchaus nicht wissenschaftlich, und daß der Embryo von seinem allerersten Anfang schon als beseelt anzusehen sey; weil man ihm weder Selbstgefühl noch Selbstbestimmung, als die wesentlichen Merkmahle der Seele, gänzlich absprechen kann.

Anmerk. 2. Autenrieth, Meckel und Blumenbach haben die Meinung aufgestellt, daß der Mensch in seiner Bildung jene der Thiere von niederer Art stufenweise durchlaufe. — Zuerst hat der Embryo die Gestalt des Wurms und wird auch wie dieser ernährt u. s. w. Durch das Hervortreten des Geschlechtsunterschiedes steigt er zu den Insecten, und durch die Entstehung der Leber und anderer innerer Organe zu den Weichthieren auf. Sobald sich das Gefäßsystem schließt (denn das Blut ist vor den Gefäßen da, und bildet sich fleckenweis, in einzelnen Tropfen, die sich dann in einer Strömung vereinen), und Knochen entstehen, wird er ein Thier mit rothem Blut und Wirbelbeinen. Mit der Bildung der Placenta hört zwar die Kiemenrespiration noch nicht auf, aber der Gegensatz zwischen den beiden Herzkammern tritt stärker hervor; die Blutströme kreuzen sich, die vordern Extremitäten werden größer, kurz der Fötus wird Amphibion. Endlich reiht er sich durch Äußerung der Muskelthätigkeit, Ortsveränderungen der Gliedmaßen, den zwei höhern Thierclassen an, obgleich das sensible Leben erst mit der Geburt erwacht.

h) Nachtrag.

§. 499.

In der Regel ist die Frucht der menschlichen Zeugung einfach, selten doppelt (Zwilling), und noch seltner drei- bis vierfach (Drilling, Vierling).

Als Beispiele einer außerordentlichen Fruchtbarkeit führe ich einen Bauer aus Moskau an, der mit zwei Frauen 87 Kinder erzeugte; ferner eine Pariserinn, die 53 Kinder, nämlich achtzehnmal eins, fünfmal Zwillinge, viermal Drillinge, einmal Sechslinge, und einmal Siebenlinge gebar.

Unter mehreren Früchten in einem Fruchthälter hat dennoch jede wenigstens ein eigenes Chorion, ein eigenes Schafhäutchen, und einen eigenen Nabelstrang, der aber in einem gemeinschaftlichen Mutterkuchen wurzelt. Ob alle Früchte gedeihen, oder ob eins oder das andere Kind stirbt, oder wenigstens in seiner Ausbildung zurückbleibt, läßt sich nicht voraus bestimmen. — Endlich scheint die lange Streitfrage: ob beim Menschen eine Überfruchtung (Superfoetatio) Statt finden könne, oder nicht, durch die Erfahrung bejahend entschieden zu seyn; obgleich dieser Fall sehr selten ist, da sich gleich nach der Empfängniß der Muttermund des Weibes schließt, und später die Hunter'sche Haut die Mündung der Trompeten unwegsam macht.

§. 400.

Kommt ein unbefruchtetes Ei in die Gebärmutter, oder wachsen nur einzelne Theile des Eies bis zu einer unbestimmten Größe fort, oder geben andere Körper, z. B. Haare, Knochen, Blut u. dgl. zu einer trügerischen Schwangerschaft Veranlassung, so nennt man dieß eine Molenschwangerschaft, und die Frucht selbst ein Mondkalb (Mola). Diese

Schwangerschaft setzt nun, nach Verhältniß der Molenbestandtheile entweder einen fruchtbaren Beischlaf, oder einen Beischlaf überhaupt, oder gar keinen voraus.

§. 401.

Weicht die Bildungsthätigkeit bei der Frucht von der Norm ab, so entsteht eine Mißgeburt (Monstrum). Dieser fehlerhafte Zustand kann selbst in einer Familie erblich werden; doch steigt er nie zu dem Grade, daß eine wirkliche Thierart entstände, obgleich einzelne Theile der Frucht oft eine täuschende Ähnlichkeit mit thierischen haben. Der Grund solcher fehlerhaften Bildung liegt entweder in der Beschaffenheit des Samens, oder in der Mutter, oder in einer Krankheit des Kindes, und tritt entweder gleich bei dem Act der Zeugung, oder erst während der Schwangerschaft wirkend auf, wie z. B. äußere Verletzungen der Mutter, Krankheiten und Affecte derselben u. dgl.

Anmerk. Wenn man annimmt, daß auf der ganzen Erde 633 Millionen Menschen leben, und in jeder Secunde ungefähr 51 Menschen gezeugt werden, so darf man auch rechnen, daß in jeder Secunde 25 Mädchen und 26 Knaben gezeugt werden.

i) Zeugungsgeschäft der Thiere.

§. 402.

Rücksichtlich der Thiere füge ich dem bereits in Bezug auf die Zeugung Gesagten noch Folgendes bey:

Die thierischen Hoden erscheinen im Allgemeinen entweder als Canäle, oder als drüsige Gebilde. Die Canäle sind entweder frei oder gebunden. Die freien gewähren die Ansicht ihrer cylindrischen Form, und gehen entweder geradezu und ohne alle Verschiedenheit der Organisation in die Samenleiter über (hieher gehört der faden-

förmige Hoden des Spulwurms und Julus); oder sie sind von ihnen geschieden, wo sie sich als Schläuche (wie bei dem Echinorhinchus gigas, einigen Asseln, den Scolopendern, Spinnen u. dgl.); oder als Gefäße (wie bei vielen Insecten) darstellen. Wo die Canäle gebunden sind, finden sich die Gefäße mehr concentrirt, theils nur an einander liegend (wie bei den Käfern, andern Insecten und Arachniden), theils innig mit einander verwebt (wie bei dem Mistkäfer, Melolontha vulgaris, Cetonia aurata u. s. w.). Die drüsenartigen Hoden bestehen entweder aus Kügelchen (der traubenförmige Hoden einiger Insecten, Fische, der Frösche und Urodelen), oder aus Röhren (wie bei vielen Mollusken und Fischen, ferner bei Schlangen, Eidechsen und Schildkröten), oder aus Zellen (wie beim Häring und den Knochenfischen überhaupt), oder aus Röhren und Zellen (wie bei den Vögeln und Säugthieren). — Nicht alle Thiere haben zwei Hoden, sondern man findet unter den Arachniden, Insecten, Crustaceen, Fischen, und sogar den Vögeln einen unpaarigen Hoden, der jedoch in zwei Samenleiter übergeht. Aber auch diese Symmetrie fehlt den Gasteropoden. Wo zwei Hoden vorhanden sind ist meist der rechte etwas größer, als der linke (und dieß gilt auch vom Menschen); umgekehrt verhält es sich aber bei den Vögeln.

Alle Wirbelthiere besitzen zwei Hoden, welche bei einigen Säugthieren vor, bei andern hinter dem Becken im Hodensack liegen. Bei den Zibetthieren sind sie unter der Haut des Dammes, beim Kamehl und der Fischotter unter jener der Weichen verborgen. Auch verhält sich bei den Embryonen dieser Thiere das Herabsteigen der Hoden wie beim Menschen; doch bleiben letztere bei den fischartigen Säugthieren, dem Elephanten und andern durch die ganze Le-

benszeit im Unterleibe durch eine Bauchfellsfalte befestigt. Die Gestalt der Hoden ist theils oval, theils länglich, theils selbst kugelrund. Bei den Nagern, mit Ausnahme der Maulwürfe, sind sie relativ am allergrößten, ja selbst größer als die Nieren. Überhaupt aber nehmen sie zur Zeit der Brunst, bei den Winterschläfern aber zur Zeit des Winterschlafes, an Umfang im geraden Gegensatz zu den übrigen Organen zu. Der Bau des Hodens sammt den Nebenhoden und dem Ausfühcungsgang verhält sich im Ganzen wie beim Menschen. Sehr selten vereinigen sich beide Ausführungsgänge zu einem einzigen. Sehr vielen Säugthieren fehlen die Samenbläschen, die dagegen wieder bei den Nagern ungemein groß sind; bei manchen sind sie einfach, bei andern in Fächer getheilt. Der Elephant, bei dem sie sehr groß sind, soll sie durch einen eigenen, außen liegenden Muskel zusammendrücken können. — Bei den Vögeln trifft man die Hoden immer hinter den Lungen und unter dem vordern Theil der Nieren; gewöhnlich ist der linke Hoden größer als der rechte; auch schwellen beide zur Brunstzeit bedeutend an. Rücksichtlich des Baues fehlt ihnen der Highmorsche Körper; die Ausführungsgänge steigen in mannigfachen Biegungen mit den Harnleitern neben den Nieren herab, und münden sich in die Cloake ein; bei einigen Vögeln (Enten u. dgl.) schwellen ihre Enden zu einem ovalen Bläschen, das mit einem weißen durchsichtigen Samen gefüllt ist, an. — Bei den Amphibien gleicht die Lage der Hoden jener der Vögel. Der Sumpfsalamander hat auf jeder Seite zwei bestimmte Hoden, die, wie bei den Fröschen, aus kleinen Körnern bestehen. — Der Nebenhode der Eidechsen ist pyramidenartig gestaltet und größer, als der eigentliche Hoden. — Unter den Fischen besitzen die Rochen und Squalen große, breite und längliche Hoden, die über dem Magen und un-

ter der Wirbelsäule liegen; ihr Ausführungsgang geht ebenfalls in ein Bläschen aus, das mit der Cloake in Verbindung steht. Bei den übrigen Fischen findet man bloß häutige, drüsige, cylindrische oder in Lappen eingetheilte Säcke, statt der Hoden. Zur Zeit der Brunst füllen sie sich mit einem milchigen Saft, daher nennt man sie auch die Milch (Lactes); sie verbinden sich mit einander, und schicken den Samen durch die, hinter dem After befindliche, auch zum Ausgang für den Urin bestimmte, Öffnung. — Noch verschiedener ist die Lage und der Bau der Hoden bei den wirbellosen Thieren, so haben z. B. die Blutegel und andere Würmer zwei Hoden, die nach der ganzen Länge des Körpers verlaufen; unter den Insecten trifft man bei dem Nashornkäfer auf jeder Seite sechs Hoden; bei andern bildet der Hode wieder bloß ein einfaches längliches Gefäß u. s. w.

Nur bei einigen Fischen, z. B. bei der Pricke, fehlt der Samengang (Vas deferens). Sonst ist er überall eine unmittelbare Fortsetzung des Stammes der Hodencanäle. Eine Andeutung vom Nebenhoden findet sich schon bei den Anneliden (Blutegel), ferner bei den Cephalopoden und bei vielen Insecten. Unter den Fischen haben die Rochen und Haien sehr große Nebenhoden; dasselbe gilt von den Sauriern. Bei den Ophidiern und Schildkröten sind sie dagegen klein. Aber erst bei den Vögeln tritt dieses Gebilde ganz hervor, und bei den Säugthieren ist es nur noch größer, und deutlicher vom Hoden abgegränzt. — Der Samenleiter oder Samengang ist fast durchaus doppelt. Nur die hermaphroditischen Mollusken, und unter den symmetrischen Thieren das Phalangium, haben einen, gleich in seinem Ursprunge, unpaarigen Samengang. Doch vereinigen sich die beiden Samenleiter bei Fischen dicht hinter dem Hoden; bei den Insecten geschieht diese Vereini-

gung später; ganz getrennt bleiben die Samenleiter bei den Crustaceen und Arachniden, bei vielen Fischen, allen Amphibien, Vögeln und Säugthieren. Sie sind übrigens mehr oder weniger, bei den Cetaceen z. B. überaus stark geschlängelt, und haben eine sehr verschiedene Länge; auch erweitern sie sich hie und da, z. B. bei Gasteropoden, Cephalopoden, Insecten, Fischen, Fröschen, Vögeln, ja selbst bei den Einhufern, den meisten Wiederkäuern, mehreren Nagern und dem Elephanten, zu Schläuchen oder Blasen. — Die sogenannten Nebenorgane (Samenbläschen, Prostata, Cowperschen Drüsen u. s. w.) bieten überhaupt eine große Verschiedenheit dar. So fehlen sie den Faulthieren ganz und gar; die Robben, Cetaceen und Sohlengänger haben bloß eine Prostata. Diese und die Cowperschen Drüsen kommen vor bei den meisten Beutelthieren, den meisten Zehengängern und beim Kamehle; Samenbläschen und jene Drüsen finden sich beim Iltis; alle Nebenorgane bei mehreren Fleischfressern, ferner bei den Nagern, Dickhäutern, Einhufern, Wiederkäuern, Fledermäusen und Vierhändern. In allen drei Gebilden waltet übrigens die Blasenform vor; namentlich ist z. B. die Prostata bei den Nagern blasig.

Die äußern männlichen Geschlechtstheile der Thiere bestehen entweder in einer bloßen Öffnung der Samenleiter, welche sich bei der Befruchtung der weiblichen Öffnung, oder den, aus derselben getretenen, Eiern nähert; oder aus einem cylindrischen Gebilde, das bei den meisten Thieren in die weiblichen Organe eingebracht wird.

Alle Säugethiere sind mit einem einfachen männlichen Gliede versehen, das jedoch von dem menschlichen sehr verschiedentlich abweicht, und namentlich bei einigen ein besonderes Knöchelchen enthält. Bei vielen derselben kann

die Vorhaut auf jeder Seite durch zwei Muskeln hin und her gezogen werden. Da bei dem Kamehl und den Katzen die Eichel zurückgebogen ist, so geht der Strahl des Urins ebenfalls rückwärts. Nichts desto weniger aber begatten sie sich doch auf die gewöhnliche Art. — Die Länge des Glieds ist ebenfalls sehr verschieden, am größten bei den Wiederkäuern und dem Pferde; am dicksten trifft man es beim Pferde, dem Elephanten und dem Manatus; beim Waschbären ist es S förmig gekrümmt. — Der genannte kleine Gliedknochen (Ossiculum penis) findet sich meist bei denjenigen Thieren, denen die Samenbläschen fehlen, und bei solchen, die sich sehr langsam begatten. Er dient offenbar dazu, um das Glied aufrecht zu erhalten, und befindet sich in dessen zelligem Körper. Er findet sich bei den meisten Vierhändern, vielen Handflüglern, bei den Sohlengängern, Zehengängern (mit Ausnahme der Hyäne), bei den Nagern, Robben und Cetaceen. Bei den Bären und Hunden ist er besonders groß, bei den Katzen und meisten Nagern viel kleiner. — Urin, Same und Vorsteherdrüsensaft entleeren sich bei allen Säugethieren durch die Harnröhre; doch sind hievon Didelphis Opossum und einige Schnabelthiere ausgenommen. — Merkwürdig ist übrigens die ungeheure Verschiedenheit im Baue und der Form der Eichel bei den verschiedenen Thieren, so daß man auf den Gedanken kommt, die Natur habe dadurch die Vermischung verschiedener Geschlechter verhindern wollen. So ist sie knorpelartig und wie ein Blätterschwamm gestaltet bei Planorbis, pilzförmig bei dem Rhinoceros, dem Sapaju und anderen Affen; beim Pferde hat sie Vorsprünge, beim Kamehl und Ichneumon ist sie hakenförmig umgebogen; beim Agouti hat sie harte und spitze Papillen und zwei kleine Knochenplatten, an derem scharfen sägeförmigen Rande nach

vorne gerichtete Zähne stehen. Bei manchen Thieren (Katzen) enthält auch sie einen kleinen, an der Spitze hervorragenden Knochen; bei wenigen andern ist sie selbst großtentheils knöchern; bei vielen andern findet man sie mit Haaren (z. B. bei den Fledermäusen), Schuppen, Stacheln und Widerhaken (bei dem Katzengeschlechte, Marder, Biber, Meerschweinchen, Springhase, Schlangen und einige Phalaenen), ja sogar mit Hörnern (bei Scavia porcell.) geschützt. — Eben so verschieden ist auch die äußere Mündung der Harnröhre; die sich übrigens nach der Beschaffenheit der weiblichen Schamtheile richtet. Die Vögel haben gewöhnlich zwei gefäßreiche Warzen unter der Cloake, die ebenfalls bei der Begattung anschwellen und sichtbar werden; andere sind mit einem wirklichen, in einer eigenen Tasche der Cloake befindlichen Gliede versehen, wie z. B. der Strauß, die Ente, Gans, Storch u. a. m. Unter den Amphibien zeichnen sich die Schildkröten durch ihr großes cylindrisches Glied aus. Die Frösche haben nur eine kleine Papille, wie die Vögel; das Krokodill hat nur ein einfaches Glied, die Eidechsen ein doppeltes, eben so die Schlangen, bei denen es überdieß noch getheilt und mit schuppigen Stacheln besetzt ist. Bei allen Amphibien befindet sich das Zeugungsglied in, oder neben der Cloake. Fische besitzen keine Spur des Gliedes. Ein undurchbohrtes Zeugungsglied, das bloß zur Reizung der weiblichen Theile dient, findet sich bei hermaphroditischen Thieren, z. B. dem Regenwurm, den meisten Bandwürmern. Ein Zeugungsglied mit einer Furche für die Richtung des Samens kommt vor bei hermaphroditischen Mollusken, z. B. bei der Aplysia, Thethys u. s. w.; ein ähnliches, an dessen Wurzel sich die Harnröhre mündet, beim Ai. — Das durchbohrte Zeugungsglied liegt entweder in einer Höhle, oder in einer bloßen Scheide.

Im ersten Falle tritt es durch bloße Umstülpung (z. B. bei Schnecken, Hermaphroditen, beim Krebse, der Biene) oder durch Ausstreckung (beim Spulwurme, den Monotremen, beim Seehund, Biber, auch bei den Insecten) hervor. In einer Scheide liegt es bei den Säugethieren, wo man diese Scheide Vorhaut nennt. Diese aber ist nur unvollkommen bei Thieren, deren Glied in einer an den Bauch gehefteten Röhre liegt (Fleischfresser, Wiederkäuer, Einhufer ꝛc.); vollkommen aber bei dem frei herabhängenden Gliede der Handflügler und Vierhänder.

§. 403.

Was die weiblichen Geschlechtstheile der Thiere betrifft, so sind die äußern entweder einfache Enden der Eileiter, wie bei den niedern Thieren, oder eigenthümliche begränzte Gebilde. Die besondere Weise ihrer Begattung macht die weichgepolsterte Scham überflüssig, auch fehlen den meisten die großen Schamlippen und Nymphen; letztere haben nur der Elephant, Löwe und das Stachelschwein. Die Schamlippen der Säugethiere sind nur schmale, dünne Hautfalten. Ähnliche, lippenartige Anschwellungen finden sich auch bei Vögeln. Doch haben viele Säugethiere einen Kitzler, der um so größer ist nach Verhältniß der Größe ihrer Geilheit. Dieses kegelförmige Tastorgan des Zeugungssystems tritt zuerst bei den Rochen und Haien, dann unter den Amphibien bei den Schildkröten auf. Unter den Vögeln kommt es nur jenen zu, deren Männchen ein stark entwickeltes Zeugungsglied besitzen, z. B. dem Strauß und Casuar, den eigentlichen Säugethieren fehlt es nie. Je niedriger die Organisationsstufe des Thieres ist, desto mehr ähnelt es dem männlichen Zeugungsgliede. Das Beutelthier, dessen Männchen eine

getheilte Eichel hat, ist auch mit einem ähnlichen Kitzler versehen; eben so hat dieser bei den Weibchen der mit knöchernen Eicheln begabten Thiere, ein ähnliches, aber viel kleineres Knöchelchen. Eine bestimmte Scheide oder ein Fruchtgang (Vagina) findet sich erst bei den Säugethieren, und sie unterscheidet sich von der menschlichen durch ihre Lage, indem sie mit dem Fruchthälter keinen Winkel bildet; ferner durch die nicht zahlreichen, und meist der Länge nach verlaufenden Falten. Die Öffnung der Scheide ist bald länglich, bald zirkelrund, wie bei den Nagern; bald quer, wie bei der Hyäne. Der Durchmesser derselben richtet sich theils nach der Größe des männlichen Gliedes, theils nach jener der Frucht. Bei den größern Thieren läßt sich eine, aus longitudinalen und Querfasern bestehende, deutliche Muskelschicht in der Scheide nachweisen.

Den Vögeln, Amphibien, Fischen und unter den Säugethieren dem Schnabelthier fehlen die äußern Geschlechtstheile ganz, und die Cloake nimmt das männliche Glied und die Frucht bei der Geburt auf. Weiter hinab findet man ebenfalls keine Spur von äußern Geschlechtstheilen.

Allen Säugethieren kommt ein Fruchthälter zu, der übrigens sehr verschieden gestaltet ist. Die Affen kommen auch hier, wie in Allem, dem Menschen am nächsten. Je mehr jener übrigens von dem menschlichen abweicht, desto dünner werden seine Wände, und desto deutlicher seine Muskelfasern. Die unterste Form des Fruchthälters bei Säugethieren ist der vielfache (Uterus multiplex), wo die beiden innern oder eigentlichen Fruchthälter bloß an einander gelagert, die beiden äußern aber als Nebenorgane in ihrem Verlauf gänzlich von jenen geschieden sind. Diese Form findet man beim Känguruh, Opossum; auch die Phalangisten und Phascolomen haben einen dreifachen Fruchthälter u. s. w. Wahr-

haft doppelt (Uterus duplex) ist er aber bei den meisten Nagern, den Hasen, Kaninchen, Bibern, Mäusen, aber auch bei den Schweinen, indem er hier aus zwei häutigen, darmförmigen Säcken besteht, welche sich beide in die Scheide öffnen. Zweihälsig (Uterus bicollis), wo die Mündung einfach, der Hals aber schon getheilt ist, findet man ihn bei einigen Fleischfressern, z. B. dem Panther und bei manchen Nagern, z. B. den Meerschweinchen. Zweikörperig (Ut. bicorporeus, d. h. wo der Hals einfach, der Körper aber getheilt ist) ist der Fruchthälter bei den Wiederkäuern. Einen bloß zweibodigen (Uterus bifundalis, wo die Hörner bloß aus den Boden gebildet sind) trifft man bei den Einhufern; und einen zweiwinkligen (Uterus biangularis, wo die Einmündungsstellen der Eileiter bloß hervorragen) bei den Zahnlosen, Maki's und einigen Affen. Didelphis gigantea zeichnet sich vor allen dadurch aus, daß es trotz seines zusammengesetzten Fruchthälters doch nur ein Junges gebärt, und das Männchen nur ein einfaches Glied hat. — Die Gebärmutter der Vögel ist nur einfach, lang und cylindrisch, und verlängert sich in den Eiergang, der zur Cloake führt. Bei den Amphibien ist der Fruchthälter doppelt, so wie auch der Eierstock; und den Fischen fehlt ersterer ganz, indem hier der Ausführungsgang des Eierstockes sich in die Cloake öffnet. Doch haben die sich begattenden Fische zwei Eiergänge; die übrigens bei den Insecten in mehrere Äste getheilt sind.

Die Eileiter oder Fallopischen Röhren fehlen den niedern Thieren häufig; selbst bei den Fischen fallen die Eier in die Bauchhöhle, von wo sie dann entweder zur Cloake gelangen, oder durch eine eigene Öffnung der Bauchhöhle ausgestoßen werden. Unter den Amphibien ist die Sirene ohne Eileiter. — Übrigens bildet der Eileiter bei den

niedern Thieren eine unmittelbare Fortsetzung des Eierstocks, und erst bei den höhern Thieren kommt es zur wirklichen Trennung, wo der Eileiter entweder mit einer trichterförmigen Öffnung beginnt, oder die Form einer Trompete hat. Unpaarig ist der Eileiter überall da, wo, wie wir sehen werden, es auch der Eierstock ist. Die paarigen Eileiter bleiben entweder von einander getrennt, wie bei den Crustaceen, Arachniden und Rochen, oder sie vereinigen sich in einen Stamm, in den Eiergang, wie bei allen Insecten und den meisten Fischen. Einen mehr als zweifachen Eileiter findet man z. B. bei den Actinien. Auch die getrennten Eileiter sind entweder unpaarig (wie bei den Vögeln auf der linken Seite) oder paarig, wo sie theils in die Cloake, theils in den Fruchthälter übergehen. Die Fallopischen Trompeten verhalten sich übrigens bei den Säugethieren fast wie beim Menschen, nur daß man bei vielen größeren Thieren deutliche Muskelfasern daran bemerkt.

Am allgemeinsten sind im Thierreich die Eierstöcke verbreitet, sie sind aber entweder hohl, oder dicht. Im ersten Falle setzt sich ihre Höhle a) unmittelbar in den Eileiter fort, und dieß ist der röhrenförmige Eierstock, oder der Zusammenhang beider ist unterbrochen. Den röhrenförmigen Eierstock finden wir bei den Spulwürmern, vielen Insecten, andern Entozoen und Crustaceen. Sind die Röhren des Eierstockes zusammengerollt, und durch Zellgewebe befestigt, so entsteht der drüsenartige Eierstock, z. B. bei dem Blutegel und den Gasteropoden. Höher hinauf ist der Eierstock in Zellen getheilt, welche die Eier aufnehmen. So finden wir es bei den Arachniden und den meisten Fischen. b) Die Eileiter sind mehr oder weniger vom Eierstock getrennt. Die Höhle des letztern ist hier entweder einfach, wie bei den Urodelen,

Sauriern und Oppidiern, oder getheilt, wie bei den Fröschen. — Bei dem dichten Eierstock sitzen die Eier in abgesonderten Zellen gegen die Oberfläche. Hier finden sich entweder a) keine Eileiter, wie bei vielen Fischen, oder es sind b) Eileiter vorhanden. In diesem Falle liegen die Zellen des Eierstocks entweder frei an der Oberfläche (der traubenförmige Eierstock), z. B. bei einigen Knorpelfischen, den Schildkröten, allen Vögeln und einigen Säugethieren, oder sie sind eingewickelt und verborgen, wie bei den übrigen Säugethieren und beim Menschen. In schwangern Säugethieren pflegt die Anzahl der Eier geringer zu seyn, und die gelben Körper entsprechen hier der Anzahl der Früchte; auch stimmt die Anzahl der Eier beinahe überall mit der Fruchtbarkeit des Thieres überein. Vögel haben nur einen Eierstock, welcher zwischen den vordern Enden der Nieren liegt. Die darin enthaltenen kleinen Eyer sind weiß, die größeren, schon Dotter enthaltenden, gelb. In einer jungen, fruchtbaren Henne findet man gegen fünfhundert Eier. Nach Verhältniß ihrer größern Reife drängen sie sich mehr gegen die Oberfläche; und gelangen von da in den Eiergang. — Die Amphibien haben zwei Eierstöcke, die gewöhnlich größer als bei den Vögeln sind, und beiderseits an der Wirbelsäule durch einen Fortsatz von Bauchfell befestigt sind. Bei den meisten Fischen findet man zwei Säcke, aus einer feinen, durchsichtigen, einfachen Haut gebildet, die den größten Theil der Bauchhöhle einnehmen, und eine ungeheure Menge Eier enthalten. Hinter dem After haben diese Säcke eine gemeinschaftliche Öffnung zum Durchgang der Eier. — Auch die Weichthiere besitzen Eierstöcke und Eiergänge, jedoch von sehr verschiedener Beschaffenheit; noch größer ist die Verschiedenheit dieser Gebilde bei den Schalenthieren, Insecten und Wür-

mern. — Das Rudiment des Eies der Säugethiere ist so gut wie das anderer Thierclassen schon lange vor der Befruchtung vorgebildet; am deutlichsten soll man es aber an nicht zu fetten Hündinnen mittlern Alters finden, nachdem man die Hülle, welche den Eierstock wie einen Sack umgibt, aufgeschnitten hat; denn man sieht alsdann in dem weißen Graaf'schen Bläschen einen gelben Punct, d. i. das Ei, welches bei kleinen Thieren häufig unter dem Microscop durch die Hülle durchschimmert. Gewöhnlich liegt es nicht im Mittelpunct des Bläschens, sondern an der innern Fläche der Wand desselben eng an. — Die Zahl der Eier ist bei den Thieren sehr verschieden. So fand man im Eierstocke von Ostrea cristata eine Million und in der Arca Noae zwei Millionen Eier. Schmetterlinge legen 300 — 500, Ameisen 4000 — 5000, Bienen 5000 — 6000, Fliegen bis 20000, Rochen und Häringe nur 5000, aber der Karpfen von 8000 — 600000; der Hecht 136000, Gadus morhua 4 — 9 Millionen; der Erdsalamander 60 — 80, Bufo calamita 1200, die Vögel von 2 — 16 Eier. Säugethiere werfen 1 — 15 Junge. Der allgemeine Fruchtstoff der Thiere ist der Dotter (Vitellum), der vom Eierstock abgesondert wird. Er ist eiweißstoffig, enthält mehr oder weniger fettes Öhl, seine Farbe ist gelblich, auch weißlich, die Gestalt kuglich, seine Consistenz dicklich; unter dem Microscop erscheint er als eine körnige Masse. — Bemerkenswerth ist, daß das ursprüngliche menschliche Ei nicht größer ist, als das des kleinsten Insectes.

Mit alleiniger Ausnahme des paradoxen Schnabelthieres trifft man bei allen lebendig gebärenden Thieren weibliche Brüste oder Euter an. Auch die Männchen besitzen solche, und sind im Nothfall im Stande, das Säugen zu besorgen. Die Brüste der Thiere zeichnen sich im Allge-

meinen durch den Mangel an dem großen Fettpolster aus, daher bemerkt man sie erst, wenn sie von Milch strotzen. Die Warze besitzt meist zwei Vertiefungen, welche die Milch von den Gängen aufnehmen, und durch eine oder zwei Mündungen entleeren. — Die Anzahl der Brüste ist sehr verschieden, denn während die Affen, Elephanten, Fledermäuse u. a. zwei Brüste auf der Brust wie der Mensch haben, trifft man bei andern mehrere (bis 12) an, welche an der Brust, dem Bauch und der Leistengegend sitzen. Doch sind öfters weniger Drüsen als Papillen vorhanden, indem mehrere in eine Warze zusammenfließen. Indessen entspricht die Anzahl der Brüste in der Regel jener der Früchte. Bei einigen Thieren dient die Zitze als Haltungsorgan, wie bei den Fledermäusen im Fluge, und bei einigen kleinen Nagern im Laufen. Eigenthümlich verhalten sich die Brüste beim Beutelthier und der surinamschen Kröte, welche letztere bekanntlich ihre Eier durch drei Monate in den Zellen des Rückens gleichsam ausbrütet. Bei den Vögeln scheint der Saft in dem Vormagen (Ingluvies) die Stelle der Milch zu vertreten.

Die Art, wie das Ei mit dem Fruchthälter zusammenhängt, ist bei den Säugethieren dreifach, entweder wird ersteres ganz vom letztern umgeben und befestigt, oder es geschieht nur mittelst eines einfachen, oder aber mittelst eines getheilten Mutterkuchens (Cotyledones s. Carunculae), wie wir dieß bei den Zweihufern sehen. Diese rundlichen oder bohnenförmigen Scheiben belaufen sich bei den Wiederkäuern auf 50 — 100. Der vollkommene Fruchtkuchen ist bei den Nagern noch in mehrere Lappen getheilt, bei den Fleischfressern und Robben aber gürtelförmig und platt. Die niederste Form des Fruchtkuchens findet sich bei den Einhufern und Schweinen, wo die Gefäße unzählige, zarte,

den Darmzotten ähnliche Flocken bilden, die erst später zu kleinen Höckerchen oder den Fruchtzäpfchen anwachsen. Hier ist es also, wo die Pars foetalis von der Pars uterina deutlich getrennt ist, wenigstens kann man beide, sobald die Frucht reif geworden ist, von einander trennen. In den Eiern der Vögel entsteht nach dem vierten Tage der Begattung das Chorion oder die Nabelhaut, welche alsbald das schönste Gefäßnetz an ihrer Oberfläche zeigt und zum Athmen dient, da diese Gefäße mit den Hüftgefäßen des Jungen in Verbindung stehen. Bei den niedern Thieren ist das Chorion breiig und zellig, und erhärtet nach außen zur Schale, während der innere Theil eine Art von amnischer Flüssigkeit absondert. — Bei den eiergebärenden Thieren versieht der Dotter die Stelle der weiblichen Brüste. Ausgezeichneter als bei dem Menschen ist bei den Thieren die Nabelblase (Tunica erythroides S. Vesicula umbilicalis), welche sich zwischen der Leder- und Schafhaut, vorzüglich bei jungen Früchten, befindet, und eine von der amnischen verschiedene Flüssigkeit enthält, die dem Dotter des Eies ähnelt, und zur Ernährung des Embryo dient. Dagegen findet man bei den meisten Säugethieren und den Cetaceen ebenfalls zwischen Leder- und Schafhaut eine häutige Blase, welche bei den Zweihufern die Gestalt einer Wurst hat, und bei den Einhufern die ganze innere Fläche des Chorion überzieht. Es ist dieß die sogenannte Harnhaut (Vesicula s. Membrana allantoides s. farciminalis s. Allantois.) Sie steht mit der Harnblase durch die Harnschnur in Verbindung, und enthält eine eigene Flüssigkeit, welche anfangs hell, geruchlos, süßlich; späterhin gelb, gelbroth, widerlich riechend, wie der Harn neugeborner Thiere ist, und zuletzt weiße, weiche, zähe, häutige oder schleimige, geruchlose Gerinnsel in Klumpen (Hippo-

manes) enthält. Die Allantoidenflüssigkeit von Kühen unterscheidet sich von ihrem Harn nur durch einen größern Antheil an Wasser. Der Nabelstrang fehlt den Fischen und Batrachiern, ist bei den höhern Amphibien und Vögeln noch nicht ausgebildet, dagegen bei allen Säugethieren vorhanden.

§. 404.

Die Brütezeit oder Schwangerschaft der Thiere ist rücksichtlich ihrer Dauer, so wie bei jeder Gattung organischer Wesen an eine bestimmte Zeit gebunden, gestattet übrigens in den einzelnen Fällen viele Abweichungen. Manche Insecteneier, die im Sommer gelegt werden, sind schon nach einigen Stunden ausgebrütet, z. B. die Eier der Schmeißfliegen; andere, wie die Bieneneier, nach 5 — 8, von Schmetterlingen in 6—8 Tagen, von Käfern in 2—3 Wochen. Die Eier von Cyprinus brama, blicea und alburnus brauchen ohngefähr acht Tage, die von andern Fischen einige Wochen. Die meisten inländischen Eidechsen kriechen erst in 2 — 3 Monaten, die Viper in 4 Monaten aus dem Ei. Die meisten Vögel brüten 3 Wochen lang, dagegen der Colibri nur 14 Tage, und der Pfau 30 — 31 Tage. — Die Zeit der Trächtigkeit der Säugethiere ist sehr verschieden, und beträgt bei den Meerschweinen 3, beim Hamster, Kaninchen, Hasen und Eichhörnchen 4, bei der Katze und dem Marder 8, beim Hunde, Fuchs, Iltis, Luchs und Fischotter 9, beim Wolf, Dachs und größern Hunden 10, beim Löwen 14, beim Schwein und Biber 17, beim Schaf und Steinbock 21, bei der Gemse und Ziege 22, beim Reh und Lama 24, beim Bär und dem kleinen Affen 36 — 40, bei der Kuh, dem Auerochs und Wallroß 41, beim Pferd, Esel und Zebra 43, beim Kamehl 45, beim Rhinoceros 78 und beim Elephanten 100 Wochen.

In Bezug auf das Hervortreten des Embryo aus dem Ei, oder auf die sogenannte Enthüllung der Thiere bemerke ich, daß diese bekanntlich bei den eierlegenden Thieren nach der Geburt, vor derselben aber bei den nackt oder lebendig gebärenden Thieren, z. B. den Muscheln und den Schleimfischen erfolgt. Während der Geburt kommt die Enthüllung ausschließlich bei den Säugethieren vor. Sie wird übrigens ebenfalls durch verschiedene Kräfte bewirkt, und zwar 1) bei einigen Thieren der untersten Classen durch den Tod der Mutter. So bei Distoma duplicatum, bei den Aphiden, dem Volvox und einigen Blasenwürmern. 2. Durch die Willkür des Embryo, z. B. bei den eierlegenden Thieren, die ihre Hüllen zerreißen und selbstthätig an das Licht treten. 3) Durch die Mutter, die ihren Jungen den Ausweg öffnet, wie man dieß am schönsten bei den Ameisen und hie und da auch bei Vögeln beobachtet hat. 4. Bei den Mammalien, a) durch den Mechanismus der Geburt, b) durch die Mutter, indem sie den Nabelstrang abbeißt.

Was die Geburt der Thiere betrifft, so sind besonders folgende Momente zu berücksichtigen: 1) der unbefruchtete Keim wird geboren, um außerhalb des mütterlichen Körpers befruchtet zu werden. Dieß geschieht bei einigen Entozoen und Mollusken, bei den meisten Fischen und den Anuren unter den Batrachiern. 2) Das zwar befruchtete, aber noch unentwickelte Ei wird geboren, und an seine Brutstelle gebracht, wo sich der Embryo entwickelt. 3) Die Geburt folgt erst nach der geschehenen Befruchtung und Brütung, z. B. bei den Mammalien. 4) Das junge Thier hält sich nach der Enthüllung innerhalb des mütterlichen Körpers noch eine Zeit lang im letztern auf. So bei den nackt oder lebendig gebärenden Thieren. 5) Manche Thiere kommen gar nicht zur Geburt, sondern bleiben, gleich Gliedern, mit dem mütterlichen Körper verbunden, wenn sie

nicht durch Zufall von ihm getrennt werden, z. B. die Sertularien und andere durch Sprossenbildung erzeugte Polypen.

Rücksichtlich der Kräfte, wodurch die Geburt der Thiere bewirkt wird, ist Folgendes zu bemerken: 1) wo die Geburt in bloßer Trennung des Erzeugten vom Zeugenden besteht, geschieht diese Trennung theils nach Art der Pflanzen, theils durch willkürliche Bewegung. 2) Wo keine Geburtswege vorhanden sind, bildet sich der Frucht ein Ausgang durch Zerreißung, z. B. bei den Conferven, oder es stirbt ein mütterliches Organ ab, wie ein Glied bei dem Bandwurm. 3) Die Thiere können das Eierlegen beschleunigen oder verzögern, und zwar wird eine solche gewaltsame Anstrengung theils durch Muskeln, theils ohne sie vermittelt. 4) Hie und da kommt der Gebärenden das Männchen zu Hülfe. So bei einigen Batrachiern, wo es den Vorderleib des Weibchens stark zusammendrückt; oder selbst die Eier mit den Hinterfüßen herauszieht, wie die Rana obstetrix. 5) Viele Thiere, namentlich unter den Insecten, werden gewissermaßen zwei Mal geboren, indem sie aus dem Körper eines andern Thieres, der ihnen als Brütestelle diente, hervortreten. 6) Bei den nackt oder lebendig gebärenden Thieren trägt sowohl die Mutter, als die Jungen durch willkürliche Bewegung zur Geburt bei. 7) Die Geburt der Säugerhiere kommt größtentheils mit der des Menschen überein; doch ist die Irritabilität des darmähnlichen Fruchthälters in der ganzen Zeit der Schwangerschaft sehr häufig in peristaltischer Bewegung begriffen, und gleichsam permament; was beim Menschen erst zur Zeit der Geburt geschieht. Übrigens erfolgt die Geburt bei den eierlegenden Thieren ziemlich leicht, und noch leichter bei den nacktgebärenden; viel schwerer bei den Säugethieren, und am allerschwersten beim Menschen.

Literatur.

A. Der Physiologie überhaupt.

§. 405.

Hippocrates, Cous de natura hominis in Operib. omnibus, quae exstant ex editione Foesii. Francofurti 1596. 8. Sect. III.

Aristoteles, de histor. animal., de generat. animal., de avium ovis. Coitus et foetus humanus etc. in Opp. ex edit. Gu. du Val. IV. Vol. Paris 1564.

Claudius Galenus, opera omnia. Basileae 1538. Fol. De usu partium corporis humani. Lib. XVII.

Joh. Fernelius, physiologia s. de naturali medicinae parte. Paris 1538. 8.

P. A. Theophrast. Paracelsus, de natura hominis. Basil. 1568. 8.

Theod. Zwingerus, physiologia medica Theophrasti Paracelsi dogmatibus illustrata. Basil. 1610. 8.

Ren. Descartes (Cartesius), de homine. Lugd. B. 1662. 16. 1764. 4. Amstelod. 1677.

G. Wolfg. Wedel, physiologia medica. Jenae 1679. 4.

— — Physiologia reformata. 1688. 4.

G. Ch. Stahl, theoria medica vera, physiologiam et patholog. sistens. Hal. 1708. 4.

H. Boerhaave, institutiones medicae. Leidae 1707. 8. Vol. I. Physiologia.

F. Hoffmann, phylosophia corp. humani vivi et sani, medicinae rationalis et systematicae. Tom. I. Hal. 1718. 4.

F. Hoffmann, physiologia. Halae 1746. 8.

A. de Haller, praelectiones in *Boerhaave* instit. Gott. 1739—44. Tom. IV. 8.

— — Primae lineae physiologiae in usum praelectionum academicarum. Gottingae 1747. 8. 4. Auflage von Leveling. Erlangen 1822. 2 Theile. 8.

— — Elementa physiolog. corp. human. Lausann. et Gott. 1757 — 66. T. VIII. 4. Übersetzt von Sam. Haller. 8 Bände. Berlin 1759—76. 8.

P. J. Barthez, nouveaux élémens de la science de l'homme. Montpellier 1778. 8.

G. Heuermann, Physiologie. Kopenhagen 1751—54. 8. 4 Bände.

G. E. Hamberger, physiologia medica. Jenae 1751. 4.

— — Elementa physiolog. medicae, post obitum auctoris continuata per *J. F. Kessel*. Jenae 1757. 8.

J. F. Blumenbach, instit. physiolog. Gott. 1787. 8. Edit. 4. 1821.

Er. Darwin, Zoonomie. Aus d. Engl. v. D. J. Brandis. Hannover 1795—99. 5 Theile. 8.

J. Hildebrandt, Lehrbuch der Physiologie. Erlangen 1796. Letzte Ausgabe, 1828.

J. G. Prochaska, Physiolog. oder Lehre von der Natur des Menschen. Wien 1797 und 1820. 8.

C. H. Pfaff, Grundriß einer allgemeinen Physiologie und Pathologie des menschlichen Körpers. Kopenhagen 1801. 8.

C. E. Schmid, Physiologie, philosophisch bearbeitet. 3 Bände. Jena 1798. 8.

J. H. F. Autenrieth, Handbuch der empirisch-menschlichen Physiologie. 3 Theile. Tübingen 1801—2. 8.

G. R. Treviranus, Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur. Göttingen 1802—22. 6 Bände. 8.

C. L. Dumas, principes de physiologie. Montpellier 1806. Paris 1810. 8. 2 Vol.

Ignaz Döllinger, Grundriß der Naturlehre des menschlichen Organismus. Bamberg und Würzburg 1805. 8.

Ph. Fr. Walther, Physiologie des Menschen. Landshut 1807—8. 2 Bände. 8.

C. Sprengel, institut. physiolog. Amstelod. 1809—10. 2 Vol. 8.

C. F. Burdach, die Physiologie. Leipzig 1810. 8.

— — Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Band 1. 2. 3. Leipzig 1826—30. 8.

Fr. v. P. Gruithuisen, Organozoonomie. München 1811. 8.

J. B. Wilbrand, Physiologie des Menschen. Gießen 1815. 8.

M. a. Lenhossék, physiologia medicinalis. Vol. 5. Pestini 1816—18. 8.

A. Fr. Hempel, Einleitung in die Physiologie des menschlichen Körpers. Göttingen 1818. 8. Zweite Aufl. 1828.

A. Richerand, nouveaux élémens de Physiologie, ed. 9. Paris 1825. 2 Vol. 8.

K. A. Rudolphi, Grundriß der Physiologie. Berlin 1821—30. 2 Bände.

J. Schallgruber, Leitfaden zur Physiologie des Menschen. Gräz 1823. 8. 2 Theile.

F. Magendie, Lehrbuch der Physiologie, übersetzt von Hofacker. Tüb. 1826. 2 Bände. 8.

A. A. Berthold, Lehrbuch der Physiologie. Göttingen 1829. 2 Theile. 8.

F. Tiedemann, Physiologie des Menschen. 1. Band. Darmstadt 1830. 8.

Lazar. Spallanzani, opuscoli di fisica animale e vegetabile. Modena 1776. 2 Vol. 8.

G. R. Treviranus und L. Ch. Treviranus, vermischte Schriften, physiologischen und anatomischen Inhaltes. Göttingen und Bremen 1816—21. 4 Bände. 4.

G. Prochaska, opera minora. Viennae 1800. 2 Vol. 8.

K. A. Rudolphi, anatomisch-physiologische Abhandlungen. Berlin 1802. 8.

J. Hunter, observations on certain parts of the animal oeconomy. London 1786—1792. 4.

— — Deutsch. Braunschweig 1802. 8.

F. v. P. Gruithuisen, Beiträge zur Physiognosie und Eautognosie. München 1817. 8.

Xav. Bichat, recherches sur la vie et la mort. Paris 1800. 8.

— — Deutsch von Pfaff. Kopenhagen 1812. 8.

Ph. Henszler, neue Lehren im Gebiet der physiologischen Anatomie und Physiologie des Menschen. 2 Bände. Nürnberg 1824—25. 8.

P. W. Lund, physiologische Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit. Kopenhagen 1825. 8.

Periodische Schriften und Wörterbücher:

J. Ch. Reil und Autenrieth's Archiv der Physiologie. Halle 1796—1815. 12 Bände. 8.

J. F. Meckel, deutsches Archiv für die Physiologie. Halle, Berlin und Leipzig 1815. 8 Bände. Fortge-

setzt als Archiv für die Anatomie und Physiologie. 2 Bände. Leipzig 1826.

L. Oken, Isis. Jena 1817. Wird fortgesetzt.

C. F. Heusinger, Zeitschrift für die organische Physik. Eisenach 1827. 8. Wird fortgesetzt.

Magendie, Journal de physiologie expérimentale. Paris 1821. 6 Vol. 8. Wird fortgesetzt.

G. R. Tiedemann und L. Ch. Treviranus Zeitschrift für die Physiologie. 1. Band. Heidelberg und Darmstadt 1825. 3 Bände. 4. Wird fortgesetzt.

J. Fr. Pierer und L. Choulant's anatomisch-physiologisches Realwörterbuch. 8 Bände. Leipzig 1816—17. 4.

B. Der allgemeinen Physiologie.

a) Über die Anthropologie:

§. 407.

J. F. Blumenbach, de generi humani varietate nativa. Gott. 1776. Edit. 3. 1795. 8.

J. G. Herder, Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. Riga und Leipzig 1785—92. 4 Bände. 8.

W. Josephi, Grundriß der Naturgeschichte des Menschen. Hamburg 1790. 8.

J. J. Virey, histoire naturelle du genre humain. Paris an IX. 2 T. 8.

— — Recherches sur la nature et les facultés de l'homme. 1. B. 1817. 8.

b) Über Anthropochemie; nebst den allgemein bekannten chemischen Hauptwerken:

J. J. Berzelius, Föreläsningar i Djurkemien. Stockholm 1806—1808. 2 Theile.

— — Überblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten. Nürnberg 1814. 8.

— — Übersicht der Fortschritte des gegenwärtigen Zustandes der thierischen Chemie. Daselbst 1815. 8.

J. F. John, chemische Tabellen des Thierreichs. Berlin 1814. Fol.

c) Über Anthropobiologie:

H. Fr. Link, über die Lebenskräfte in naturhistorischer Rücksicht. Rostok und Leipzig 1794. 8.

J. Ch. Reil, von der Lebenskraft, in seinem Archiv. 1. Band. 1. Stück. S. 8—162.

Xav. Bichat, recherches physiologiques sur la vie et la mort. Paris an VIII. 8.

K. Eb. Schelling, über das Leben und seine Erscheinungen. Landshut 1806. 8.

Troxler, über das Leben und sein Problem. Göttingen 1803.

— — Dessen Elemente der Biosophie. Leipzig 1808. 8.

Le Gallois, expériences sur le principe de la vie. Paris 1812. 8.

J. B. Wilbrand, das Gesetz des polaren Verhaltens in der Natur. Gießen 1819. 8.

C. Ph. Hartmann, der Lebensproceß, in den österreichischen Jahrbüchern der Medicin.

d) Über einige besondere Verhältnisse des Menschen:

α) Über die thierische Wärme:

G. Martinii de similibus animalibus et animalium calore. Libri duo. Londini 1740. 8.

Ant. Rolandson Martin, thermometrische Bemerkungen über die Wärme des menschlichen Körpers, in den schwedischen Abhandlungen vom Jahre 1764. S. 299—317.

Tillet, Mémoires sur les degrés extraordinaires de chaleur, auxquels les hommes et les animaux sont capables de résister. In Mém. de l'acad. des sciences etc. Paris 1764.

A. Crawford, experiments and observations on animal heat, and the inflamm. of combustibl. bodies. Edit. 2. Lond. 1788. Übersetzt von Crell. Leipzig 1798. 8.

A. Boin, sur la chaleur vitale. Paris 1802. 8.

Nasse, über die thierische Wärme, in Reil's Archiv. XII. Band. S. 404—46.

G. T. Baur et *C. F. Becker,* comment. de vi caloris et frigoris in corp. hum. Gott. 1802. 4.

β) Über Phosphorescenz und Electricität:

Placid. Heinrich, die Phosphorescenz der Körper. 5. Abhandlungen. Nürnberg 1810—20.

Macartney, über leuchtende Thiere, mit Anmerkungen von Tilesius in Gilbert's Annalen. 61. 1 u. 113.

Tilesius, über das Leuchten des Meeres. Daselbst p. 36.

Viviani, phosphorescentia maris quatuordecim lucen-

tium animalium novis speciebus illustrata. Genuae 1815.

Lazar. Spallanzani, im Journal de Physique. 1783 et 1786.

Gay Lussac et *A. v. Humboldt*, in Annales de Chimie. T. 56. p. 15.

M. Girardi, in Memorie di matematica e fisica della societ. ital. T. 3. p. 563, ff.

J. H. Kopp, ausführliche Darstellung und Untersuchung der Selbstverbrennung des menschlichen Körpers. Frankfurt a. M. 1811. 8.

γ) Über die Temperamente:

Mallinkrott, de temperamento, quod medicorum est. Marburg. 1789. 8.

J. Niederhuber, über die menschlichen Temperamente. 1798. 8.

H. W. Dierksen, die Lehre von den Temperamenten neu dargestellt. Nürnberg 1804. 8.

δ) Über das Geschlecht:

J. F. Ackermann, über die körperlichen Verschiedenheiten des Mannes vom Weibe außer den Geschlechtstheilen. Coblenz 1788. 8.

J. F. Autenrieth, Bemerkungen über die Verschiedenheit beider Geschlechter, in Reil's Archiv. 7. Bd. S. 1—139.

ε) Über das Alter:

A. J. Testa, Bemerkungen über die periodischen Veränderungen und Erscheinungen im kranken und gesunden Zustande. Leipzig 1790. 8.

P. F. Hopfengärtner, Bemerkungen über die menschliche Entwickelung ꝛc. Stuttgart 1792. 4.

A. Henke, über die Entwickelung und Entwickelungskrankheiten des menschlichen Organismus. Nürnberg 1814. 8.

n) Über das Klima.

Alex. Wilson, Beobachtungen über den Einfluß des Klima auf Pflanzen und Thiere. Aus dem Englischen. Leipzig 1781. 8.

Zimmermann, von der Erfahrung in der Arzneikunst. Zürich 1794. 8. S. 337 u. ff.

Ȝ) Über den Tod, die Sterblichkeit und Scheintod.

C. G. Ontyd, de morte et varia moriendi ratione. L. B. 1797. 8.

J. P. Süßmilch, die göttliche Ordnung ꝛc. Berlin 1765 — 1776. 3 Bde. 8.

C. W. Hufeland, über die Ungewißheit des Todes. Weimar 1791. 8.

Baart de la Feille, dissert. de Asphyxia. Groningae 1817. 8.

Mangili, Mém. sur la léthargie périodique de quelques mammiféres. Journ. de Physique 1818. Jul. p. 160.

C. Der besondern Physiologie.

1. Über die Seelenverrichtungen, oder die Empfindung.

§. 407.

Alexander Monro, über die Structur und Verrichtung des Nervensystems. Aus dem Englischen von Sömmerring. Leipzig 1787. 4.

S. Th. Sömmerring, Lehre vom Hirn und den Nerven. 2. Aufl. Frankfurt a. M. 1800. 8.

J. Chr. Reil, Untersuchungen über das Gehirn in seinem Archiv. Bd. VIII — XI.

Gall et *Spurzheim*, Anatomie et Physiologie du système nerveux en général, et du cerveau en particulier. Paris 1810 — 1819. 4 Vol. 100 Tables fol.

C. F. Burdach, vom Baue und Leben des Gehirns. Leipzig 1819, 1822. 2 Bde. 8.

G. Wedemeyer, physiologische Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration. Hannover 1817. 8.

Ph. C. Hartmann, der Geist des Menschen in seinen Verhältnissen zum physischen Leben. Wien 1820. 8.

C. G. Wutzer, de gangliorum fabrica atque usu. Berolini 1817. 4.

Lobstein, de nervi sympath. humani fabrica, usu atque morbis. Paris 1823. 4.

P. Flourens, recherches expérimentales sur les fonctions nerveux dans les animaux vertébrés. Paris 1824.

J. Ennemoser, Untersuchungen über den Ursprung und

das Wesen der menschlichen Seele überhaupt, und über die Beseelung des Kindes insbesondere. Bonn 1824. 8.

M. v. Lenhossek, Darstellung des menschlichen Gemüths in seinen Beziehungen zum geistigen und leiblichen Leben. 2 Bde. Wien 1824 — 1825. 8.

J. Fr. Ackermann, die Gall'sche Hirn-, Schädel- und Organenlehre; vom Gesichtspuncte der Erfahrung aus beurtheilt und widerlegt. Heidelberg 1806. 8.

J. C. Lavater, Physiognomische Fragmente. Leipzig 1775 — 1778. 4 Bde. 4.

— — physiognomischer Nachlaß. Zürich 1802. 8.

H. S. Reimarus, über die Triebe der Thiere. Vierte Aufl. Hamburg 1798. 8.

2. Über die Sinne.

J. Elliot, physiologische Beobachtungen über die Sinne. Aus dem Englischen. Leipzig 1758. 8.

Le Cat, traité des Sens. 2 Vol. Paris 1767. 8.

Troxler, über die Sinne und die Elemente der Sensationen, in seinen Versuchen über die organische Physik.

Tourtual, die Sinne des Menschen. Münster 1827. 8.

J. F. Schröter, das menschliche Gefühl oder Organ des Getastes. Leipzig 1814. Fol.

F. A. Klose, Dissert. de tactu. Gottingae 1817. 8.

S. Th. Sömmerring, Abbildung der menschlichen Organe des Geschmacks und der Stimme. Frankfurt a. M. 1803 Fol. und 1809.

R. de Froriep, Dissertatio inaug. de lingua. Bonnae 1828. 4.

C. V. Schneider, de osse cribriformi et sensu ac organo odoratus. Vitebergae 1665. 12.

A. Scarpa, de organo olfactus etc. Turini 1785. 8.

Hippol. Cloquet, Osphresiologie oder Lehre von den Gerüchen. Aus dem Französischen. Weimar 1824. 8.

B. Eustachius, de auditus organo in opusc. anat. Venet. 1654. 4.

A. Scarpa, disquisitiones anatom. de auditu et olfactu. Turini 1819. Fol.

L. Euler, tentamen theoriae musicae. Petropoli 1739. 4.

E. Fl. Fr. Chladni, die Akustik. Leipzig 1802. 4.

P. Camper, de visu. L. B. 1746. 4.

Goethe, Farbenlehre. Tübingen 1810. 2 Bde. 8.

J. Purkinje, Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. 2 Theile. Berlin 1823 und 1825. 8.

J. Müller, zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere. Leipzig 1826. 8.

I. F. Blumenbach, de oculis leucaethiopum et de iridis motu. Gottingae 1786. 4.

I. N. Grapengiesser, Dissert. de motu iridis. Gottingae 1813. 8.

A. Clemens, Dissert. sistens tunicae corneae et humoris aquei monographiam. Gottingae 1816. 4.

A. Schopenhauer, über das Sehen und die Farben. Leipzig 1816. 8.

E. Schneider, das Ende der Nervenhaut im menschlichen Auge. München 1828. 4.

3. Über die Irritabilität und Sensibilität.

A. v. Humboldt, über die gereizte Muskel- und Nervenfaser. Posen und Berlin 1797. 2 Bde. 8.

C. L. Hoffmann, von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. Münster 1779. 8.

A. de Haller, de partibus c. h. sentientibus et iritabilibus in Comment. Soc. Gottingae. Tom. II. 1752.

Blumenbach, über den Bildungstrieb. Dritte Aufl. Göttingen 1791. 8.

— — de vi vitali sanguini deneganda; ibid. 1795. 4.

J. D. Metzger, über Irritabilität und Sensibilität, als Lebensprincip in der organischen Natur. Königsberg 1794. 8.

4. Über die Muskel- und Ortsbewegung.

A. Borelli, de motu animalium. Romae 1680. 2 Vol. Folio.

Barthez, neue Mechanik der willkürlichen Bewegungen des Menschen und der Thiere; übersetzt von Kurt Sprengel. Halle 1800. 8.

E. Home, Vorlesungen über die Muskelbewegungen in Reils Archiv. Bd. 2.

I. Müller, Dissert. inaugur. de phoronomia animalium. Bonnae 1822. 4.

5. Über die Stimme und Sprache.

I. Busch, de mechanismo organi vocis hujusque functione. Gottingae 1770. 4.

W. v. Kempelen, Mechanismus der menschlichen Spra-

che, nebst Beschreibung einer sprechenden Maschine. Wien 1791. 8.

L. Wolf, Dissert. de organo vocis mammalium. Berolini 1812. 4.

F. Savart, über die menschliche Stimme, in Frorieps Notizen, Nr. 276.

— — Über die Stimmen der Vögel, in Frorieps Notizen, Nr. 331.

6. Über den Schlaf.

H. Nudow, Versuch einer Theorie des Schlafes. Königsberg. 1791. 8.

V. A. Cloquet, Hypnologie ou du sommeil. Paris 1808. 4.

N. Weigersheim, de somni physiologia.

F. Buchholz, über den Schlaf und die verschiedenen Zustände desselben. Berlin 1821. 8.

7. Über die Verdauung.

Spallanzani, Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux par *Senebier*, *Genève* 1783. 8.

W. Philipp, a treatise on digestion and its consequences. Edit. 2. Lond. 1822. 8.

Lauret et *Lassaigne*, recherches physiologiques et chymiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris 1825. 8.

Tiedemann und Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. 2 Bde. Heidelberg 1826 — 1827. 4.

Neergard, vergleichende Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugethiere und Vögel. Berlin 1806. 8.

Danz, Versuch einer allgemeinen Geschichte der menschlichen Nahrungsmittel. Leipzig 1806. 8.

J. G. Volte, Beschreibung der menschlichen Nahrungsmittel in naturhistorischer, ökonomischer, technologischer und diätetischer Hinsicht. 3 Bde. Leipzig 1806. 8.

L. Heister, de manducatione. Norimb. 1711. 4.

A. Serres, essai sur l'anatomie et la physiologie des dents. Paris 1817. 8.

F. Cuvier, des dens des mammiféres. Paris 1824. 8.

F. Hofmann, de Saliva.

F. B. Albinus, de deglutitione. Lugd. B. 1740. 4.

P. I. Sandifort, deglutitionis mechanismus. Lugd. B. 1805. 4.

I. D. Metzger, Ventriculus humanus anat. et physiol. consideratus. Regiomont. 1788. 4.

E. Home, in Reils Archiv üb. d. Verdauung. Bd. IX. S. 525.

— — in Meckels Archiv über die Verdauung. Bd. 4.

B. Carminati, ricerche sulla natura et sugli usi del succo gastrico. Milano 1785. 8.

Magendie, mémoire sur le vomissement. Paris 1813. 8.

W. Philipp, the experimental inquiries into the *Laws*, of the vital fonctions. Edit. 2. London 1818. 8.

Breschet, *Edwards* et *Vavasseur*, sur le mode d'action des nerfs pneumogastriques dans la production des phénomènes de la digestion; in Annal. des scienc. nat. 1825. T. 4. p. 257.

I. Hunter, on the digestion of the stomach after death, in philos. transact. Vol. 62.

H. Meibom, Dissertatio de chylificat. Helmstadtii 1671. 4

Rudolphi, Beobachtungen über die Darmzotten in Reils Archiv. Bd. 4. S. 63 und 339.

I. N. Lieberkühn, de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium. Lugd. B. 1745. 4.

I. Foelix, de motu peristaltico intestinorum. Trevir. 1750. 4.

Rube, bilis physiologia et pathologia. Gottingae 1797. 4.

Van Maanen, Comm. de functione hepatis. Lugd. Bat. 1822. 4.

J. F. Beltz, de hepatis dignitate. Berol. 1822. 8.

A. Moreschi, sul vero e primario uso della milza. Milano 1803. 8.

E. Home, on the structure and use of the spleen, in philos. trans. 1808.

C. F. Heusinger, über den Bau und die Verrichtungen der Milz. Thionville 1817. 8.

Tiedemann und Gmelin, Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmcanal ins Blut gelangen, über die Verrichtungen der Milz, und die geheimen Harnwege. Heidelberg 1820. 8.

R. de Graaf, de succo pancreatico. L. B. 1664. 12.

J. Hoffmann, Dissert. de pancreate. Altorf. 1802. 8.

F. Hildebrandt, über den Zweck des Pancreas, in den Abhandlungen der phys. med. Societät zu Erlangen. Bd. 1. S. 251.

I. Vosse, de intestino coeco ejusque appendice vermiformi. Gottingae 1749. 4.

Van Maanen, Dissert. chem. medica sistens alimentorum cum faecibus comparationem. Hardero v. 1804. 8.

Okel, über die Luft im Darmcanal, in Gren's Journal der Physik. 1790. Bd. 2.

8. Über die Aufsaugung, Blutbereitung und den Kreislauf.

G. K. Krause, de motu chyli et lymphae, glandulisque conglobatis. Lipsiae 1778. 4.

Gh. F. Isenflamm, de absorptione sana. Erlangae 1791. 8.

A. Seguin, über die einsaugenden Gefäße, in Meckels Archiv. Dritter Band.

A. C. Mayer, über das Einsaugungsvermögen der Venen. Ebendaselbst.

Seiler und Ficinus, Versuche über das Einsaugungsvermögen der Venen, in der Dresdner Zeitschrift für Natur und Heilkunde. Bd. 2.

G. L. Westrumb, physiolog. Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen. Hannover 1825. 8.

V. Fohmann, das Saugadersystem der Wirbelthiere. Heidelberg und Leipzig 1827.

— — anatomische Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen. Heidelberg 1821. 8.

A. Marcet, some experiments on the chemical nature of chyle, in med. chir. transact. T. 8.

K. G. Hesse, über weißes Blut, in den allgemeinen Annalen von Pierer. October 1827.

G. Harvey, exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. a. M. 1628. 4.

A. v. Haller, de sanguinis motu experimenta anatomica in comment. soc. Gottingae IV. Ann. 1754 und in Opp. min. 1.

Spallanzani, dei fenomeni della circolazione osser-

vata nel giro universale dei vasi ecc. Modenae 1773. 8.

J. Döllinger, vom Kreislauf des Blutes, in den Münchner Denkschriften. Bd. 7.

G. E. Veud, die elliptische Blutblase. Würzburg 1809. 8.

C. W. Parry, über den arteriellen Puls. Aus dem Englischen von Embden. Hannover 1817. 8.

J. L. Formey, Versuch einer Würdigung des Pulses. Berlin 1823. 8.

C. F. Harleß, physiologisch-kritische Untersuchungen über den Blutumlauf in rothblütigen Thieren. Bonn 1823. 8.

B. Wilbrand, Erläuterung der Lehre vom Kreislauf in den mit Blut versehenen Thieren. Frankfurt a. M. 1826. 8.

J. H. Österreicher, Versuch einer Darstellung der Lehre vom Kreislauf des Blutes. Nürnberg 1826. 4.

Mayer, Supplemente zur Lehre vom Kreislauf. Bonn 1827. 8.

G. Wedemeyer, Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes. Hannover 1828. 8.

P. Scheele, die Transfusion des Blutes. 2 Bde. Kopenhagen 1802 — 1803.

— — dritter Band, von Diefenbach. Berlin 1828. 8.

9 Über das Athemholen.

H. Fabricius ab Aquap., de respiratione et ejus instrumentis. Venet. 1603. 4.

L. Spallanzani, über das Athemholen. Aus dem Französischen von Senebier. Leipzig 1804. 8.

Lavoisier, Versuche über das Athemholen der Thiere,

in Mémoires de l'académie des sciences de Paris. 1777.

H. Davy, physiolog. chemische Untersuchungen über das Athmen. Lemgo 1814. 8.

Nasse, über das Athmen, in Meckels Archiv. Bd. 2.

C. Bartels, die Respiration, als vom Gehirn abhängige Bewegung, und als chemischer Proceß untersucht. Breslau 1823. 8.

Sömmerring und Reißeisen, über die Structur und die Verrichtungen der Lungen. Berlin 1808. 8.

Reimarus, über das Athmen, besonders das der Vögel, in Reils Archiv, 11. Bd.

C. *Sprengel*, de partibus, quibus insecta spiritus ducunt. Lipsiae 1815. 4.

10. Über die Ernährung und Wiedererzeugung.

I. *Bernouilli*, de nutritione. Groningae 1669. 4.

Blumenbach und v. Born, zwei Preisschriften über Nutritionskraft. Petersburg 1789. 4.

H. Steffens, über die Vegetation, in Schelling's Jahrbüchern der Medicin. Bd. 3. St. 2.

A. J. Arnemann, Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. Göttingen 1787. 8.

I. W. Murray, comment. de redintegratione partium corp. animal. nexu suo solutarum vel amissarum. Gottingae 1787. 4.

F. Pauli, commentat. physiolog-chirurgica de vulneribus sanandis, akademische Preisschrift. Göttingen 1825. 4.

11. Über die Absonderungen.

I. D. Metzger, specimen de secretionibus. Regiomont. 1774. 4.

J. Döllinger, was ist Absonderung, und wie geschieht sie? Würzburg 1819. 8.

K. Hoffmann, die Bedeutung der Excretion im thierischen Organismus. Erlangen 1823. 8.

Lorey, über das Fett im menschlichen Körper, aus dem Französischen von Lindemann. Berlin 1797. 8.

v. B. Kuehn, dissert. de pinguedine, imprimis humana. Lips. 1825. 4.

B. Heub, de muco et morbis a muco oriundis. L. B. 1790. 4.

Sanctorius, de statica medicina aphorismi. Venetiis 1614. 12.

W. Cruikshank, Abhandlung über die unmerkliche Ausdünstung, übersetzt von Michaelis. Leipzig 1798. 8.

H. Eichhorn, über die Aussonderungen durch die Haut, in Meckels Archiv. Band 1. Heft 3.

J. Löw, über den Urin in physiologischer und pathologischer Hinsicht. Landshut 1808. 8.

H. L. Westrumb, comment. de phaenomenis, quae ad vias s. dictas lotii clandestinas demonstrandas referuntur. Gottingae 1819. 4. (Akademische Preisschrift.)

12. Über die Zeugung, Schwangerschaft, Geburt und den Fötus.

Treviranus Biologie. Band 2.

G. E. Merklen, Betrachtungen über die Urformen der niedern Organismen. Heidelberg 1823. 8.

C. E. de Baer, de ovi mammalium et hominis genesi Lips. 1827. 4.

Spallanzani, über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen. Übersetzt von Michaelis. Leipzig 1786. 8.

W. Harvey, de generatione animalium. Londini 1661. 4.

Oken, über die Zeugung. Bamberg 1805. 8.

J. F. Blumenbach, über den Bildungstrieb. Göttingen 1791. 8.

F. B. Osiander, de homine, quomodo fiat et formetur. Gottingae 1814. 4.

Burdach's größere Physiologie. Band 1 und 2. 1828 und 1829.

J. F. Osiander, de fluxu menstruo. Gott. 1808. 4.

S. Ronshoff, de catameniis. Gott. 1818. 4.

G. Th. Kelch, de symptomatibus et signis graviditatis eorumque causis. Regiomonti 1799. 4.

E. C. Krummer, Diss. brevem partus humani normam omnino servantis historiam sistens. Jenae 1822. 4.

J. G. Güntz, de mammarum fabrica et lactis secretione. Lips. 1734. 4.

A. Joannides, Diss. de mammarum physiologia. Hal. 1801. 4.

J. Anemaet, de mirabili, quae mammas inter et uterum intercidit sympathia. L. Bat. 1784. 8.

Hettler, de liquoris amnii natura ac indole. Giessen 1776. 4.

G. F. Fuckel, de liquore amnii. Marburgi 1829. 8.

G. G. Heinigke, diss. de functione placentae. Jenae 1825. 4.

Ch. G. Jörg, über das physiologische und pathologische Leben des Kindes. Leipzig 1826. 8.

J. Müller, de respiratione foetus. Preisschrift. Lips. 1823. 8.

F. Kilian, über den Kreislauf des Blutes im Kinde, welches noch nicht geathmet hat. Carlsruh 1826. 4.

E. G. Bredahl, de testiculornm in scrotum desensu. Lips. 1824. 4.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Register.

Seite

Ablatio . . . 241, 244
Ableitung 42
Abortus 319
Absonderung des Fettes . 286
» bei den Thieren . 289
» des Harns . . 278, 283
» bei den Thieren . . 284
» des Serum . . 289
Absonderungen . . . 258
» der Thiere . . 259, 262
» gemischte . . 260, 261
» eiweißstoffige . . 260
» fettige . . . —
» ihre Eintheilung . —
» ihre Quelle . . 259
» säuerliche . . . 260
» schleimige . . . —
» Ursache ihrer Verschiedenheiten . . 261
» wässerige . . . 260
Absorptio 291
Abstoßungskraft . . . 5
Adipocire 27
Aetas infantilis . . . 50
» juvenilis . . . 53
» puerilis . . . 51
» senilis 55
» virilis 54
Album graecum . . . 190
Albumen 19
» liquidum . . . —
» solidum . . . 20
Allantois 352
Allantoissäure . . . 21
Allesfresser 145
Alter 49
» der Leibesfrucht . . 50
» der Thiere . . . 59
Altstimme 137
Alvus 186
Ambrastoff 21

Seite

Ameisensäure . . . 21
Amylum 148
Analdrüsen der Thiere . 263
Anima 105
Animalcula spermatica . 304
Animus 109
Anstrengen 230
Antagonismus . . . 42
Anthropobiologia . . 10, 31
Anthropochemia . . . — —
Anthropologie . . 8, 10
Anthroponomia . . 10, 31
Anziehungskraft . . . 5
» der Gefäße . . 205
Aortenkreislauf . . . 299
Aphrodisiaca . . . 301
Appositio 241
Asphyxia 62
Astronomie 3
Athemholen . . . 217
Athemzug, der erste . . 223
Athmen der Thiere . . 236
» durch die Haut . . 271
» gewaltsames . . 221
» ruhiges . . . —
» tiefes . . . . —
Athmungsproceß, sein Einfluß auf d. übrigen Functionen 229
Attentio 107
Attractivkraft . . . 5
Auditus 89
Aufmerksamkeit . . . 107
Augenspeicheldrüse . . 161
Aura seminalis . . 304, 315
Ausathmen 221
Ausdünstung, innere . . 289
Aushauchung . . . 262
Aussonderung des Harns . 278
Aussonderungen . . 258
Azoticum 16

Seite

B.

Backentaschen . . . 164
Baß 137
Bauchpresse . . . 231
Bauchredner . . . 141
Bauchspeichel . . . 179
» dessen Bestandtheile . —
» dessen Menge . . —
Bauchspeicheldrüse d. Thiere 183
Befruchtung . . . 309
Begattung . . . . —
» Dauer derselben . 315
» der Thiere . . . 313
Begehrungsvermögen . . 109
Beischlaf 310
Benzoesäure . . . 21
Bestandtheile, entfernte . 19
» entfernteste . . 16
» nächste . . . 21
Bewegung des Gehirns . 72
» durch die Muskeln 122, 125
» organische . . . 37
» wurmförmige . . 165
Bewegungen d. Bildungssäfte 143
» des Zellstoffes . . —
Bewegungsnerven . . 74
Bewegungsvermögen . . 87
Bewußtseyn . . . 107
Bibergeil 21
Bildungskraft 247
Bildungsproceß, organischer 35
Bildungstrieb . . 36, 247
Biologie 8
Bisam 21
Blähungen 189
Blasen 236
Blinddarm der Thiere . 190
Blumenuhr . . . 115
Blut 22
» arteriöses . . . 25
» dessen Einfluß auf die Gefäße . . . 207
» dessen Bewegung außerhalb der Gefäße . . 205
» dessen Bewegung in den Venen . . . 206
» dessen Leben . . . 204
» dessen Veränderungen, durch das Athmen 228
» venöses . . . —
Blutbereitung . . . 197

Seite

Blutbläschen . . . 22
Blutdrüsen 328
Blutdunst 23
Blutharn 279
Blutkreis am Ey . . 329
Blutkuchen 24
Blutkügelchen . . . 22
Blutlauf der Thiere . . 214
Blutlauf, dessen Schnelligkeit 208
Blutwasser 24
Botanik 4
Brennpunkt . . . 98
Brüste 325
Brütezeit der Thiere . . 348
Brunst der Thiere . . 312

C.

Callus 249
Carbonium 17
Carnivora 145
Catamenia 295
Chlor 18
Chylificatio . . . 172, 184
Chylus 192
» dessen Einsaugung . 194
Chymificatio . . . 165
Chymus . . . . . —
Circuitus sanguinis . . 197
» major et minor . . 199
Coagulatio sanguinis . . 24
Coenaesthesis . . . 78
Coitus 309
Colla 19
» vegetabilis . . . 148
Colostrum 323
Complexio 44
Conceptio 309
Concubitus 310
Conscientia 107
Consensus 41
» nervosus . . . —
» philadelphicus . . 42
» sanguinis . . . —
» similaris . . . 41
» vicinus . . . —
Constitution des Körpers . 43
Contractilitas . . . 41
» cellularis . . . 143
» muscularis . . . 122
Copropoësis . . . 186
Corpora cryptobiota . . 6.

Seite
Corpora phanerobiota . . 6
Cotyledones 351
Crasis 44
Crassamentum sanguinis . 24
Creolen 15
Cruor 24

D.

Dammerde 30
Darmcanal der Tiere . 183
» des Menschen . . 180
Darmsaft . . . . . —
Darmwinde 189
Darmzotten 180
Decussatio 67
Deglutitio 162
Derivatio 42
Diastole des Herzens . 201
Dickdarm der Thiere . . 190
Dickdarmverdauung . . 186
Digestio 144
Drüse, Harder'sche . . 104
Drüsenbeutel der Thiere . 263
Ductus hepatico-cystici . 182
Dünndarmverdauung . 172
Durst 155
» dessen Wirkung . . 156
» seine Ursache . . 155

E.

Ebenmaß des Körpers . 11
Einathmen 219
Einbildungskraft . . 107
Einsaugung 191
» auf der Haut . . 195
» der Thiere . . . 196
Einschlafen der Glieder . 79
Einspeichelung . . . 159
Eisen 17
Eiweiß der Pflanzen . . 148
Eiweißstoff 19
Ejaculatio seminis . . 310
Electrische Erscheinungen an den Thieren . . . 277
Elementarstoffe . . 15, 28
Emanationssystem, Newton's 95
Embryonatus 50
Empfängniß . . 315, 317
Empfindlichkeit . . 41, 77
Empfindung . 67, 77, 78

Seite
Empfindungsnerven . . 74
Enaeorema 280
Engastrimythus . . . 141
Enthüllung der Thiere . 349
Epigenese 299
Erbrechen 172
» der Thiere . . . —
Erectio penis . . . 310
Erhaltungsverrichtungen . 66
Erkenntnißvermögen, höheres 108
» niederes . . . —
Ernähren 241
Ernährung . . . . . —
» der Thiere . . . 249
» ihr Vorgang . 243, —
» Quelle derselben . 243
Erregbarkeit 37
Erschlaffung des Muskels . 122
Ersteifung des Leichnams . 28
Erwachen 113
Euter der Thiere . 325, 347
Euthanasia 59
Evolution 299
Excretiones 258
Exhalatio 262
Exspiratio 221
Exspirations-Muskeln . —
Eyer der Thiere . . . 347
Eyerstöcke der Thiere . . 345
Eyleiter der Thiere . . 344

F.

Faeces 186
Faecula 148
Falsett 137
Farbe des Menschen . . 13
Farben d. weiß. Lichtstrahles 98
Faserstoff 20
Fäulniß des Leichnams . 28
Fehlgeburt 319
Fernsichtigkeit . . . 101
Fett 21, 287
» dessen Nutzen . . 288
Fettwachs 27
Feuchtigkeit, wässerige, ihre Bestandtheile . . . 94
Fibra sanguinis . . . 20
Fistel 137
Flatus 189
Fleischfresser . . . 145
Flug der Thiere . . . 134

Seite
Flußspathsäure . . . 18
Focus 98
Fötus, dessen Absonderungen 332
» dessen Bewegungen . —
» dessen Blutbereitung 328
» dessen Blutumlauf . —
» dessen Ernährung . 326
» dessen Lage . . 319
» dessen Nervensystem . 331
Fruchtbarkeit, außerordentl. 334
Fruchtgang , . . 343
Fruchthälter der Thiere . —
Functiones animales . . 66
» naturales . . . —
» sexuales . . . —
» vitales . . . —

G.

Gähnen 235
Gährung des Leichnams . 28
Gänsehaut 266
Galle 174
» ihre Bestandtheile . 175
» ihre Wirkung . . 185
Gallenabsonderung, Zweck derselben . . . 175
Gallenblase der Thiere . 182
Gallenstoff 21
Gallerte 19
Galopp 133
Gang, aufrechter . . 10
» der Thiere . . . 132
Ganglien 76
Gattungstrieb . . . 309
» der Thiere . . . —
Gebärmutter der Thiere . 343
Geberdensprache . . . 140
Geburt 319
» der Thiere . . . 350
Gedächtniß 107
Gefäße 26
Gefäßsystem der Thiere . 214
Gefühl 78
Gefühlsvermögen . . 109
Gegensatz der Kräfte . . 5
Gehen 129
Gehirn . , . . 66
» Bewegung desselben . 72
» der Thiere . . . 68
Gehör der Thiere . . 93
Gehörsinn 89

Seite
Gelatina 19
Gemeingefühl . . . 78
Gemmae 297
Gemüth 109
Gemüthsaffect . . . —
Gemüthsbewegung . . —
Generatio 294
» aequivoca . . . 295
» fissipara . . . 297
» generalis . . . 295
» heterogenea . . . —
» homogenea . . . 296
» propagatoria . . —
» secundaria . . . —
» spontonea . . . 295
» univoca . . . 296
Genie 108
Gerinnen des Bluts . . 24
Germina 297
» granulosa . . . —
Geruchssinn . . . 86
» der Thiere . . . 89
Gesang 138
Geschlechtscharacter der Thiere 49
Geschlechtstheile, männliche, der Thiere . 335, 339
» weibliche, derselben . 342
Geschlechtstrieb . . . 309
» der Thiere . . . —
Geschlechtsverrichtungen . 66
Geschlechtsverschiedenheit . 47
» der Thiere . . . 49
Geschmackssinn . . . 84
» der Thiere . . . 86
Gesichtssinn 94
» der Thiere . . . 103
Gesichtszüge . . . 12
Gestalt des Menschen . 13
Getränk 149
Gewölle 171
Gewohnheit . . . 39
Gewohnheitsreize . . —
Gewürze 150
Gifte der Thiere . . 264
Giftige Substanzen . . 146
Giftschlangen, ihre Speichelorgane 162
Glandula orbitalis s. Nuckiana 161
Glasfeuchtigkeit, chemisches Verhalten . . . 94
Gleichgewicht der Lebenskräfte, absolutes . 37

	Seite
Gleichgewicht der Lebenskräfte, relatives	37
Gliedknochen	340
Glied, männliches, der Thiere	339
Globuli sanguinis	22
Gluten animale	19
Greisenalter	55
Größe des Menschen	13
Gustus	84

H.

Haare	26
» ihr Zweck	270
Haargefäße	206
Haarsalbe, natürliche	270
Haematosis	197
Häute	171
Häute, fibröse	26
» seröse	25
Halitus sanguinis	23
Halsstimme	137
Harn	278
» der Thiere	285
Harnorgane der Thiere	284
Harnsäure	21
Harnstoff	—
Hauchen	136, 236
Hautathmen	271
Hautaufsaugung	266
Hautausdünstung	264
» deren Bestandtheile	268
» deren Menge	—
» ihr Antagonismus	273
» unmerkliche	267
Hautschmiere	270
» ihre Absonderung	—
Hautsystem, dessen Functionen	265
Hautverrichtung der Thiere	274
Heilkraft der Natur	247
Hepar sanguinis	24
Herbivora	145
Herzknochen	215
Herzschlag	202, 209
Hippomanes	352
Hitze, deren Wirkung	257
Hoden der Thiere	335
Horngewebe	26
Hüpfen	129
Humores inquilini	260
» excrementitii	—
Humus	30

	Seite
Hunger	152
» der Thiere	154
» dessen Eintrittszeit	153
» dessen Ursache	152
» dessen Wirkung	154
Husten	234
Hydrogenium	16
Hypostasis urinae	280

J.

Idiosyncrasie	39
Ileus	172
Imaginatio	107
Imponderabilien	4
Incendium spontaneum	273
Incitabilitas	37
Indifferenz der Lebenskräfte	35
Individuen	4
Ingestio	150
Ingluvies	164
Insalivatio	159
Inspiratio	219
Inspirationsmuskeln	220
Institut	111
Insula sanguinis	24
Intellectus	107
Irritabilitas	41, 122
Jünglingsalter	53
Juventus	53

K.

Käse	324
Käsestoff	21
Kälte	258
Kalender	171
Kali	18
Kalkerde	—
Kamm des Auges	104
Kauen	157
» der Thiere	—
Keime	297
Keimkörner	—
Keuchen	231
Kieselerde	18
Kindbettreinigung	322
Kindesalter	50
Kitzler der Thiere	342
Klang	90
Klangfiguren	—
Kleber	148

	Seite
Kloake	190
Klugheit	108
Knabenalter	52
Knorpeln	26
Knospen	297
Körper, gelbe	317
Kohlenstoff	17
Koth	186
» der Thiere	190
» dessen Bestandtheile	188
Kraft	4
Kreislauf des Blutes	197
» dessen Erfindung	199
» dessen Schnelligkeit	209
» großer	199
» kleiner	—
Kreuzung der Markfasern	67
Kriechen der Thiere	133
Kropf der Vögel	164
Krystallinse, chemisches Verhalten	94
Küssen	236
Kurzsichtigkeit	101

L.

Laab	171
Lachen	232
Lächeln	233
Laufen	129
Leben, bildendes	35
» bewegendes	—
» der Natur	5
» des Individuums	—
» thierisches	35
» vegetatives	—
Lebensalter	50
Lebensfeuer	247
Lebenskräfte	32
Lebensproceß	31
Lebensspannung	290
Lebensverrichtungen	66
Leber, ihr Bau	173
» der Thiere	181
Lebergänge	182
Leibesfrucht, Leben derselben	326
Leidenschaft	109
Leuchten beim Menschen	273
» der Thiere	275
» electrisches, der Thiere	277
Licht, dessen Eigenschaften	95
Liebespfeil	313

	Seite
Liegen	130
Linea mediana	11
Lochia	322
Luftarten, athembare	227
Luft, atmosphärische	218
» ihre Veränderungen durch das Athmen	225
Luftgefäße der Insecten	240
Luftlöcher der Insecten	—
Lungen, ihre Capacität	222
» ihre Veränderungen beim Einathmen	224
Lungenkreislauf	199
Lympha coagulabilis	20
» plastica	—
Lymphe	25

M.

Magen der Fische	171
» der Säugethiere	170
» der Vögel	171
» der Wiederkäuer	—
Magensaft	166
» dessen Kräfte	170
Maguetismus animalis	118
Mania	107
Mann	47
Mannesalter	54
Marsupium	104
Masticatio	157
Materia fibrosa	20
Membrana nictitans	103
Memoria	107
Mensch	7
» dessen Unterschied von den Thieren	10
Menschenrassen	14
Menstrualblut	307
Menstruatio	295
Mesmerismus	118
Mestizen	15
Metifen	—
Milch	324
» deren Bestandtheile	—
» der Fische	338
Milchabsonderung	323
Milchfieber	—
Milchgefäße, ihr Ursprung	191
Milchsäure	20
Milchsaft	192
Milz der Thiere	181

Seite
Milz, ihr Bau 177
» ihr Zweck . . . 178
Mineralogie 4
Miserere 172
Mißgeburt 335
Mitlaute 140
Mitleidenschaft 41
Mittellinie des Körpers . 11
Mola 334
Molke 324
Mondkalb 334
Mondsucht 118
Monogamie 313
Mors legitima . . 59, 61
Motus antiperistalticus . 172
» peristalticus . . 165
Mucilago 148
Mulatten 15
Muskelbewegung, willkürliche und unwillkürliche . . 123
Muskeln deren Kraft und Wirkung . 125, 126
» der Thiere 130
Muskelkraft . . 41, 122
» des Herzens . . 201
Muskelreize 127
Muskelsubstanz 27
Mutterkuchen der Thiere . 351
Myopie 101

N.

Nachtwandeln 117
Nachwehen 321
Nährstoffe 148
Nahrung der Thiere . . 150
Nahrungsmittel 144
» der Pflanzen . . 145
» der Thiere . . . . —
» ihre Aufnahme . . 150
» der Pflanzen u. Thiere 151
Nahrungsstoffe aus dem Thierreiche 149
Natrum 18
Natur 3
» des Menschen . . 8
Naturgeschichte . . . 3
» des Menschen . . 10
Naturwissenschaft . . 3
Nebenhoden der Thiere . 338
Nerven, Art ihrer Wirkung 73
Nervenatmosphäre . . . —

Seite
Nerven, Eintheilung . . 72
» Ursprung . . . —
Nervenknoten . . . 76
Nervenkraft . . . 41
Nervenmark . . . 27
Nervensystem . . . 66
» der Thiere . . . 68
Netzmagen 171
Neurogamia 118
Nickhaut 103
Niederschlucken . . . 162
Niesen 233
Nisus formativus . . 36, 247
» sexualis . . . 309
Nixus 230
Nubilitas 309
Nutrimenta 144
Nutritio 241

O.

Öhl, fettes 148
Oleum pingue 21
Olfactus 86
Omnivora 145
Organa sensuum . . 78, 80
Organe, einfach vorhandene 11
Organisch 6
Organismus . . . . —
Ortsbewegung . . . 128
Ortsbewegungen der Thiere 132
Osmazom 21
Ossiculum penis . . . 340
Ovisten 299
Oxygenium 16

P.

Pancreas Aselli . . . 197
Pansen 171
Panspermie 299
Pantogamie 312
Partes constitutivae remotae 19
» constitutivae remotissimae 16
» constitutivae proximae 21
Partus 319
» normalis . . . . —
» praematurus . . . —
» serotinus . . . . —
Paß 133
Pecten plicatus 104
Perceptio 107

Seite
Periodicitäten, jährliche . 121
Periodische Lebenserscheinung. 119
Periodus involutionis . . 57
Perspirabile Sanctorianum . 267
Perspiratio cutanea . . 264
» insensilis . . . 267
Pfeifen 236
Pflanzen 6
Pflanzenfresser . . . 145
Pflanzenthiere . . . 7
Phantasia 107
Philadelphia . . . 42
Phosphor 17
Phosphoresziren . . . —
» des Menschen . . 273
» der Thiere . . . 275
Physik 3
Physiognomik . . . 110
Physiologie 8
» allgemeine . . 9, 10
» besondere . . 9, 66
» des Universums . . 9
» vergleichende . . —
Phytozoa 7
Pica der Schwangern . 318
Picromel 21
Pigmentum nigrum . . 94
Pinguedo 21
Placenta sanguinis . . 24
Polarität 5
Polygamie 312
» andria 313
» gynia . . . . —
Polypen des Blutes . . 62
Praeformatio . . . 299
Prelum abdominis . . 231
Presbyopie 101
Principium fibrosum . . 20
Processus falciformis oculi . 105
» vitalis 31
Proventriculus . . . 164
Psychologie 8
Pubertas 53
Pulsatio cordis . . . 202
Puls, aussetzender . . 213
» der Thiere . . . 217
» doppeltschlagender . 213
» gleicher . . . 213
» großer 211
» häufiger . . . 212
» harter 211
» hüpfender . . . 214

Seite
Puls, kleiner . . . 211
» langsamer . . . 213
» leerer 211
» mäuseschwanzförmiger 214
» schneller . . . 213
» schwacher . . . 211
» seltener . . . 212
» starker 210
» ungleicher . . . 213
» voller 211
» weicher . . . . —
» wellenförmiger . . 214
» zitternder . . . . —
» zusammengezogener . 212
Pulsschlag . . . 203, 209
Pulsus arteriarum . . 203
» cordis et arteriarum . 209

R.

Räuspern 234
Rahm 324
Ratio 108
Receptivitas 38
Reflectio lucis . . . 97
Refractio lucis . . . 98
Regurgitatio 172
Reizbarkeit . . 37, 41, 122
» Dauer derselben . 124
» Grad derselben . . 123
Reize 37, 38
» äußere . . . . —
» allgemeine . . . 39
» chemische . . . 40
» dynamische . . . —
» flüchtige . . . —
» innere 38
» mechanische . . . 40
» negative . . . 38
» örtliche 39
» permanente . . . 40
» positive 38
» specifische . . . 39
» physische . . . —
» psychische . . . —
Reinigung, monatliche . 305
» der Thiere . . . 308
Reproductio 144
Repulsivkraft . . . 5
Riechstoffe 87
Rigor 28
Ructus 172, 189

Seite

S.

Säugen 325
Salzsäure 18
Samen 299
» dessen Fruchtbarkeit . 302
» dessen phys. Eigenschaft. 303
Samenabsonderung . . 299
Samenbläschen der Thiere 339
Samenleiter der Thiere . 338
Samenthierchen . . . 304
Sanguificatio 197
Sanguis 22
Satzmehl 148
Sauerstoff 16
Saugadern der Thiere . 196
Saugen 235
Schall 90
Scharfsinn 108
Scheide der Thiere . . 342
Scheintod 62
Schlagadern, ihre Elasticität 203
» ihre Locomotion . —
Schlaf 111
» der Pflanzen . . 115
» der Thiere . . . —
» dessen Dauer . . 112
» dessen Erscheinungen . 111
» dessen Wirkung . . 113
» dessen Ursache . . 114
» magnetischer . . 118
Schleim 148
» Eigenschaften . . 292
Schleimabsonderung . . —
» der Thiere . . . 293
Schleimhäute 25
Schlingen der Speisen . 162
Schlingwerkzeuge der Thiere 164
Schluchzen 231
Schlürfen 235
Schmelz der Zähne . . 26
Schnäutzen 234
Schnuffeln 231
Schriftsprache 140
Schritt 133
Schwangerschaft . . . 317
» der Thiere . . . 348
Schwängerung, Zeichen derselben . . . 317
Schwefel 17
Schweiß 269
» in Krankheiten . . 270

Seite
Schwimmblase . . 134, 239
Schwimmen . . . 129
» der Thiere . . . 134
Schwingungsknoten . . 90
Secretiones 258
Secretio per glandulas . 262
» adipis 286
» lactis 323
» muci 292
» seri 289
» urinae 278
Seele 105
» ihr Sitz . 73, 75, 106
Seelenkräfte der Thiere . 110
Seelenverrichtungen . . 66
Sehen . . . 100, 102
Sehweite 101
Selbstbefruchtung . . 297
Selbstlaute 140
Selbstverbrennen . . 273
Selenogamia 118
Senectus 55
» prima 57
Sensatio 78
Sensibilitas . . . 41, 77
Sensorium commune . . 74
Sensus . . . 78, 80
Seufzen 231
Serum, dessen Bestandtheile 291
Serum sanguinis . . . 24
Sinn 80
» äußerer . . . . —
» höherer 81
» niederer . . . . —
Sinne, innere . . . 105
Sinnesorgane 78
Sitzen 130
Sommerschlaf 65
Somnus hibernus . . . 63
Somnambulismus . . . 117
Sonus 90
Sopran 137
Spannkraft 41
Speichel 160
Speichelorgane der Thiere 161
Speichelstoff 21
Speisebrei 165
Spermatiker 299
Spinalsaite 329
» platte . . . . . —
Spiritus sanguinis . . . 23
Spontaneität 38

	Seite
Sporae	297
Sprache	139
» articulirte	12
Springen	129
» der Thiere	133
Sprossen	297
Stärkmehl	148
Stamm, der äthiopische	15
» der amerikanische	—
» der caucasische	14
» der europäische	—
» der mongolische	—
Stehen	128
» der Thiere	132
Steifwerden des Leichnams	28
Sterben	61
Stercus	186
Stickstoff	16
Stigmata	240
Stimme	135
» der Thiere	137
» Höhe u. Tiefe derselb.	135
Stoffwechsel des Körpers	245
Stupor	79
Succus entericus	180
» pancreaticus	179
Superfoetatio	324
Symmetria	11
Sympathia	41
Synergia	127
Syngenese	299
Systole des Herzens	201

T.

Tactus	82
Talkerde	18
Tastsinn	82
» der Thiere	83
Teleologie	8
Temperament	44
» cholerisches	—
» melancholisches	46
» phlegmatisches	44
» sanguinisches	45
Temperamente der Thiere	47
Temperamentum	44
Temperatura	—
Tenor	137
Thätigkeiten, chemische	4
» dynamische	—
» mechanische	—

	Seite
Thiere	7
Thierpflanzen	—
Tod	57
» natürlicher	59
» scheinbarer, der Natur	5
Ton	90
Tonsprache	140
Trab	133
Tracheae	240
Träume	116
» der Thiere	117
Trinken	236
Tuberculum Loweri	215
Tunica erythroides	351
Turgeszenzbewegungen	143
Turgor vitalis	290

U.

Übereinstimmung	41
Überfruchtung	334
Unempfindliche Theile	77
Unorganisch	6
Unterschied der Menschen unter einander	13
Urin der Thiere	285
» des Menschen	278
» dessen Bestandtheile	280
Urina chyli	279
» potus	—
» sanguinis	—
Urkräfte	4
Urtheilskraft	107
Uterus biangularis	344
» bicollis	—
» bicorporeus	—
» bifundalis	—
» duplex	—
» multiplex	343

V.

Venen, ihre Einsaugungskraft	194
Ventriloquus	141
Venus vulgivaga	312
Verdaulichkeit der Speisen	169
Verdauung	144
» der Thiere	170
» im Magen	165
» Wirkungen derselben	168
» Zeit derselben	—

Seite
Vernunft 108
Verstand 107
Vesicula farciminalis . . 362
» umbilicalis . . . —
Vesiculae sanguinis . . 22
Vibrationssystem, Euler's 95
Vicariirende Thätigkeit . 42
Villi 180
Vis essentialis . . . 247
» naturae medicatrix . —
» plastica . . . —
» reactionis s. reagendi . 38
Visus 94
Vomituritio 172
Vormagen der Vögel . 164
Vorstellung 107

W.

Wachsstoff 21
Wärme bei Ohnmachten . 255
» der Pflanzen . . 250
» der Thiere . . . 251
» des Menschen . . 254
» des Neugebornen . 255
» im Fieber . . . —
» innere . . . 254
» organische . . . 250
» Quelle derselben . 255
Wahnsinn 107
Wahrnehmung . . . —
Wanst 171
Wasserstoff 16
Wechsel in der Natur . 5
Wechselwirkung . . . 42
Wehen 310
Wege, geheime des Harns 280
Weib 48
Weinen 232
Weltseele 247

Seite
Wiedererzeugung . . 144
» verlorner Theile . 247
Wiederkäuer, ihr Magen . 171
Willen 109
Winterschlaf 63
Wirkungsvermögen . . 38
Witz 108
Wochenbett 319

Z.

Zähne der Thiere . . 158
Zellgewebe 25
Zelter 133
Zersetzung des Leichnams . 28
Zeugung 294
» allgemeine . . . 295
» Antheil des Mannes und Weibes . . 316
» besondere . . . 296
» durch Spaltung . . —
» durch Keime . . 297
» einsame . . . 296
» freiwillige . . . 295
» gemischte . . . 208
» gleichartige . . . 296
» mit Begattung . . 298
» ohne Begattung . . 297
Zeugungsgeschäft der Thiere 335
Zeugungsglied der Thiere . 339
Zeugungsreife . . . 309
Zibeth 21
Zoologie 4
Zoonomie 8
Zoophyta 8
Zuckerstoff 148
Zusammenziehungskraft . . 41
Zwischenmasse, parenchymatöse 205
Zwitter 297, 298

Verbesserungen.

Seite	Zeile			
7	15	v. o.	statt:	speingt lese man springt.
68	5	v. u.	»	Lungenfurche lese man Längenfurche.
159	7	v. o.	»	Maseter lese man Masseter.
181	9	»	»	Irritalität lese man Irritabilität.
213	2	v. u.	»	folgenden lese man folgende.
—	1	»	»	Pulsschlägen lese man Pulsschläge.
214	2	»	nach	menschlichen setze man Statt.
219	6	»	statt:	Expiratio lese man Exspiratio.
221	1	»	»	Expiratio lese man Exspiratio.
220	1	v. o.	»	Brusthöhle lese man Bauchhöhle.
274	11	»	»	pregnation lese man prägnation.
292	8	v. u.	»	Omazom lese man Osmazom.
313	18	»	»	leichen lese man laichen.

31/09
R. Buchner
Buchbinde
84098 Hohe

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Eble, Burkard,

Taschenbuch der Anatomie und Physiologie nach dem neuesten Standpuncte beider Wissenschaften und zunächst für practische Ärzte entworfen

Bd.: 2

Wien 1831

Anat. 154 h-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368206-5